



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 14490-14507

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Fany Erlangga Saragih, Syarifah Widya Ulfa, Rohani

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan & Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

fanyerlanggasaragih@uinsu.ac.id

Abstrak

Keterampilan berpikir kritis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21, namun masih tergolong rendah, khususnya pada pembelajaran IPA. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan bahan ajar yang belum mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar inovatif dan berpusat pada peserta didik, salah satunya melalui LKPD berbasis *Discovery Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi serta mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Swasta Budisatrya. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi dan media, angket respon guru dan siswa, serta tes keterampilan berpikir kritis berupa pretest dan posttest. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi dengan persentase validasi ahli materi sebesar 97,7% dan ahli media sebesar 90,9%. Keefektifan LKPD ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,78 (78%) dengan kriteria sangat efektif. Selain itu, LKPD juga memiliki tingkat kepraktisan dengan kriteria sangat praktis berdasarkan respon guru dan siswa. Dengan demikian, LKPD berbasis *Discovery Learning* layak digunakan dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP.

Kata kunci: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *Discovery Learning*, Sistem Ekskresi, Keterampilan Berpikir Kritis, *Research and Development* (R&D).

1. Latar Belakang

Pesat dan kompleksnya perkembangan dunia menjadi salah satu ciri utama abad 21, yang menuntut masyarakat berkualitas, tangguh, dan mampu bersaing secara global, baik dalam pemikiran, keahlian, maupun keterampilan (Fransiskus & Idam, 2022). Dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0, pembelajaran menekankan pada pengembangan keterampilan dalam menyelesaikan masalah serta menemukan solusi yang relevan dengan kejadian nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pada abad ke-21, siswa dituntut untuk memiliki kompetensi 4C (Wijaya, 2020). Menurut *North Central Regional Educational Laboratory* (NCREL) dan Metiri Group (2003) terdapat empat komponen utama dalam keterampilan abad-21, yaitu berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), serta berkolaborasi (*collaboration*). Salah satu keterampilan yang penting di abad ke-21 adalah berpikir kritis (Zubaidah, 2016).

Menurut Ennis (2019), kemampuan berpikir kritis dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan sebuah informasi atau argumen secara obyektif dan rasional. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan karena seseorang yang berpikir kritis akan mampu berpikir logis, menjawab permasalahan permasalahan dengan baik dan dapat mengambil keputusan rasional tentang apa yang harus dilakukan atau apa yang diyakini. Berpikir kritis adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berpotensi meningkatkan daya analitis kritis peserta didik. Oleh karena itu, mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran menjadi upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menurut Siegel, H. (2021) Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen-argumen secara kritis, mengambil keputusan yang berdasarkan bukti dan rasional, serta memecahkan masalah secara efektif dengan cara proses mental yang sistematis dan logis.

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu komponen utama yang perlu dikembangkan di lingkungan pendidikan. Namun, berdasarkan survei Programme for International Student Assessment (PISA) oleh OECD pada tahun 2018, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari posisi Indonesia yang berada pada peringkat ke-71 dari 79 negara dalam bidang sains, dengan skor rata-rata 396, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 489. PISA menilai kemampuan berpikir kritis siswa melalui indikator seperti analisis informasi, penarikan kesimpulan logis, evaluasi bukti, serta penerapan pengetahuan dalam situasi baru. Temuan ini mencerminkan tantangan yang dihadapi dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi ke dalam proses pembelajaran siswa Indonesia (OECD, 2019).

Rendahnya tingkat keterampilan berpikir kritis pada siswa kerap disebabkan oleh dominasi pendekatan hafalan dibanding pemahaman konsep, yang mengarah pada ketergantungan terhadap informasi dari guru tanpa melakukan analisis, kritik, atau evaluasi terhadap materi yang diberikan (Simbolon, 2017). Oleh karena itu, pengembangan keterampilan ini perlu didukung melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai, salah satunya adalah model *Discovery Learning* (Pristiyono dkk., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Swasta Budisatrya, diketahui bahwa metode pembelajaran yang diterapkan bervariasi tergantung pada materi yang diajarkan. Meskipun siswa cukup terlibat dalam proses pembelajaran, tetapi masih terdapat juga siswa yang kurang aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Salah satu faktor yang memengaruhi kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran adalah bahan ajar yang digunakan belum mampu merangsang siswa untuk berpikir kritis dan kurang menarik. Meskipun bahan ajar yang digunakan saat ini dianggap mampu dalam meningkatkan pemahaman siswa, guru menyatakan bahwa bahan ajar tersebut masih terbatas dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis secara mendalam.

Meskipun LKPD tidak disediakan dari sekolah tetapi penggunaan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dalam pembelajaran sudah pernah diterapkan oleh guru pada materi yang lain dan untuk tingkat keefektivannya masih kurang karena belum seluruh siswa mencapai nilai yang sempurna, tetapi untuk penggunaan LKPD pada materi sistem ekskresi belum pernah diterapkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* sebagai alternatif bahan ajar yang lebih efektif. *Discovery Learning* merupakan pendekatan yang memungkinkan siswa untuk menemukan konsep sendiri melalui eksplorasi dan pengalaman belajar yang aktif. Dengan metode ini, siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Guru menyatakan bahwa pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* sangat diperlukan karena dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan membuat pembelajaran lebih aktif serta bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa meskipun pembelajaran di sekolah sudah bervariasi dan melibatkan siswa, tetapi masih terdapat kekurangan dalam bahan ajar yang digunakan, khususnya dalam peningkatan penggunaan LKPD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu upaya yang bisa dilakukan diantaranya adalah dengan mengembangkan LKPD yang dapat menunjang peserta didik. LKPD yang dimaksud adalah lembar kerja yang perlu dikembangkan melalui suatu pendekatan. Pendekatan yang diterapkan hendaknya mengacu pada penemuan yang terarah. Dengan adanya pendekatan, maka tujuan pembelajaran dapat direncanakan dengan jelas, sehingga kita dapat menetapkan arah dan sasaran dengan efektif (Ariani, 2020). Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran pada materi sistem ekskresi dan membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir lebih kritis.

Discovery Learning ini salah satu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan pengetahuan oleh peserta didik secara mandiri, namun tetap dalam bimbingan guru. Melalui model ini, peserta didik terlibat secara aktif dalam menggali dan membangun pemahaman baru berdasarkan pengalaman belajar yang mereka alami sendiri (Yuliana dkk., 2017). Metode ini dianggap sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang paling efektif karena berpusat pada peserta didik serta dapat melatih kemampuan berpikir kritis mereka (Yerimadesi, 2019). Sebagai model pembelajaran, *Discovery Learning* berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuktian. Dalam setiap tahapannya, peserta didik mendapatkan bimbingan langsung dari guru serta arahan tidak langsung melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Khabibah, 2017).

Menurut Ariani & Meutiawati (2020) dan Fairuz et al. (2020), LKPD adalah *handout*, ringkasan, dan tugas peserta didik yang memfasilitasi terbentuknya interaksi yang mempengaruhi hasil belajar, kecerdasan, perilaku serta keahlian peserta didik. Sementara itu, Arsana & Sujana (2021) berpendapat bahwa LKPD berarti lembaran kegiatan peserta didik yang berisi soal-soal latihan sambil melakukan kegiatan nyata dengan suatu objek dan persoalan. Jadi, LKPD adalah lembar kerja bagi peserta didik yang mempengaruhi hasil belajar. Hasil belajar menggunakan LKPD lebih tinggi dari pada hasil belajar tanpa bantuan LKPD karena sangat menarik untuk merangsang rasa ingin tahu peserta didik dalam belajar. Oleh karena itu, LKPD perlu dirancang dengan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri, seperti model *Discovery Learning* (Bruner, 1961).

Discovery Learning adalah suatu metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan informasi dan konsep secara mandiri. Melalui proses ini, siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga aktivator dalam proses belajar. *Discovery Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada penemuan pengetahuan secara aktif oleh siswa. Dalam pendekatan ini, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam proses eksplorasi, investigasi, dan pembelajaran berbasis pengalaman. Melalui *Discovery Learning*, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, dan membangun pemahaman mereka sendiri (Bruner, 1961).

LKPD berbasis *Discovery Learning* memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk berpikir mandiri dan mengembangkan ide-ide mereka sendiri. Pendekatan ini menitikberatkan pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah serta mencari solusi. Dalam proses pembelajaran, peserta didik menemukan sendiri materi dan konsep yang dipelajari. Dengan cara ini, pemahaman mereka terhadap topik menjadi lebih mendalam, karena pengetahuan yang diperoleh lebih terkait langsung dengan konsep praktis yang diterapkan (Ekawati, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Puti & Jumadi (2015), menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran pembelajaran yang hanya menggunakan buku sekolah belum cukup efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir peserta didik.

Penelitian mengenai pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* dan model pembelajaran lainnya telah banyak dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Sitompul dkk. (2023) dan Febriani (2023), berfokus pada pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan di jenjang SMA kelas X dan menunjukkan hasil yang valid, praktis, serta efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, Masruroh (2024) mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, namun penelitian tersebut dilakukan pada materi zat makanan di kelas XI. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada jenjang SMA dan materi selain sistem ekskresi. Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi di jenjang SMP yang secara khusus diarahkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa SMP guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Tahap *analysis* dilakukan melalui analisis kurikulum, analisis kebutuhan peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan LKPD. Tahap *design* meliputi penyusunan rancangan LKPD sesuai sintaks *Discovery Learning*, penyusunan instrumen penelitian, serta penyusunan storyboard produk. Tahap *development* dilakukan dengan menyusun LKPD, melakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media, kemudian merevisi produk berdasarkan saran validator. Tahap *implementation* dilakukan dengan menguji coba LKPD kepada siswa kelas VIII-2 SMP Swasta Budisatrya. Selanjutnya, tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kualitas produk berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan serta melakukan perbaikan akhir terhadap produk.

Subjek penelitian terdiri atas dua orang validator (ahli materi dan ahli media), satu orang guru IPA, serta siswa kelas VIII-2 SMP Swasta Budisatrya sebagai subjek uji coba.

Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons guru, angket respons siswa, serta tes keterampilan berpikir kritis berupa soal esai yang diberikan melalui pretest dan posttest. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD, sedangkan data kualitatif berupa saran dan komentar validator digunakan sebagai dasar revisi produk.

Persentase kevalidan produk dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase validasi} = \frac{\text{Jumlah skor hasil validasi}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Produk

Interval	Tingkat validitas
75-100%	Valid
56-74%	Cukup valid
40-55%	Kurang valid
0-39%	Tidak valid

(Suharsimi,2020)

Kepraktisan media dianalisis menggunakan skala likert dan dihitung menggunakan rumus seperti berikut ini:

$$S = \frac{\sum p}{\sum n}$$

Keterangan:

S = Skor rata-rata

$\sum p$ = Total skor per aspek dari semua siswa

$\sum n$ = Jumlah nilai maksimal

Tabel 2. Kriteria kepraktisan LKPD

Nilai	Kriteria	Bobot nilai
81%-100%	Sangat praktis	4
61%-80%	Praktis	3
41%-60%	Kurang praktis	2
0%-40%	Tidak praktis	1

(Sunariyanti, 2020)

Keefektifan media diukur dari hasil pretest dan posttest menggunakan rumus *N-Gain* seperti berikut ini:

$$N - Gain = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}} \times 100\%$$

Tabel 3. Kategori Nilai *N-Gain*

Kriteria	Tingkat efektivitas
$g > 0,7$	Sangat efektif
$0,3 < g \leq 0,7$	Efektif
$g < 0,3$	Kurang efektif

(Sugiyono, 2019)

3. Hasil dan Diskusi

a. Hasil Penelitian

Hasil pengembangan dalam penelitian ini berupa LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan mengacu pada model pengembangan *ADDIE*, yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model *ADDIE* dipilih karena memberikan alur pengembangan yang sistematis dan berkelanjutan dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang efektif (Branch, 2009). Adapun hasil dari setiap tahapan pengembangan dijabarkan sebagai berikut:

a) *Analysis* (analisis)

1) Analisis Kurikulum

Berdasarkan dari analisis kurikulum yang dilakukan untuk mengidentifikasi kurikulum yang diterapkan di SMP Swasta Budisatrya. Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa sekolah tersebut telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka. Penerapan kurikulum ini kemudian menjadi landasan dalam merumuskan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang relevan serta sesuai.

Tabel 4. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Materi Pelajaran	Tujuan Pembelajaran
Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana. Peserta didik dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup, mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu.	Sistem Ekskresi	1. Melalui kegiatan pembelajaran dan diskusi, peserta didik mampu mengidentifikasi struktur dan fungsi organ-organ sistem ekskresi dengan tepat. 2. Melalui penjelasan guru dan bahan ajar, peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar sistem ekskresi pada manusia secara benar. 3. Diberikan gambar atau video proses pembentukan urine, peserta didik mampu menghubungkan setiap tahapan pembentukan urine secara runtut dan benar. 4. Melalui studi kasus atau analisis permasalahan, peserta didik mampu menganalisis faktor penyebab gangguan/penyakit pada sistem ekskresi dengan tepat. 5. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik mampu merancang upaya pencegahan dan penanggulangan gangguan sistem ekskresi secara logis dan aplikatif.

2) Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Berdasarkan Angket kebutuhan peserta didik yang diberikan kepada 20 siswa kelas VIII SMP Swasta Budisatrya. Hasil angket yang diberikan kepada peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran IPA, khususnya pada materi sistem ekskresi, masih dominan menggunakan buku teks dan belum memanfaatkan LKPD dalam proses pembelajaran. Sebagian besar siswa menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami materi dengan metode pembelajaran yang ada dan merasa pembelajaran menjadi kurang menarik. Siswa juga mengungkapkan bahwa pembelajaran jarang menggunakan media pembelajaran yang inovatif sehingga mereka mudah merasa bosan karena guru lebih sering menggunakan metode ceramah dan buku paket. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan peserta didik tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa peserta didik memerlukan adanya pengembangan perangkat pembelajaran, salah satunya berupa pengembangan LKPD.

Berdasarkan pemaparan yang sudah dilakukan, peneliti mencoba menawarkan alternatif solusi dalam menanggulangi masalah peserta didik dan keterbatasan sumber belajar yaitu dengan mengembangkan LKPD berbasis *Discovery Learning*.

3) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengacu pada tujuan pembelajaran materi Sistem Ekskresi dan indikator berpikir kritis yang akan dikembangkan dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran meliputi kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi struktur dan fungsi organ-organ sistem ekskresi, menjelaskan konsep dasar sistem ekskresi, menghubungkan tahapan pembentukan urine, menganalisis penyebab gangguan pada sistem ekskresi, serta merancang upaya pencegahan dan penanggulangannya. Oleh karena itu, konsep-konsep yang dipilih tidak hanya mendukung penguasaan materi, tetapi juga memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 5. Analisis Konsep

Pengetahuan	Materi/Konsep	Keterkaitan dengan Indikator Berpikir Kritis
Faktual	Pengertian sistem ekskresi, organ-organ ekskresi (ginjal, kulit, paru-paru, hati), bagian-bagian ginjal dan nefron.	Memberikan penjelasan sederhana, yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi, menjelaskan, dan mendeskripsikan fakta-fakta dasar mengenai sistem ekskresi.
Konseptual	Hubungan struktur dan fungsi organ ekskresi, konsep ekskresi sebagai proses pengeluaran zat sisa metabolisme, serta peran sistem ekskresi dalam menjaga homeostasis tubuh.	Membangun keterampilan dasar, yaitu peserta didik mampu menjelaskan hubungan antar konsep dan memberikan alasan berdasarkan fakta yang diperoleh.
Prosedural	Tahapan pembentukan urine (filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi), serta analisis proses kerja ginjal dalam menghasilkan urine.	Membuat inferensi, yaitu peserta didik mampu menarik kesimpulan berdasarkan data, gambar, video, atau hasil pengamatan terkait proses pembentukan urine.
Konseptual-Prosedural	Gangguan atau penyakit pada sistem ekskresi beserta faktor penyebabnya.	Memberikan penjelasan lanjut, yaitu peserta didik mampu menganalisis penyebab suatu gangguan, menjelaskan hubungan sebab-akibat, dan mempertimbangkan berbagai informasi yang tersedia.
Metakognitif	Upaya pencegahan dan penanggulangan gangguan sistem ekskresi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Mengatur strategi dan taktik, yaitu peserta didik mampu merancang solusi, menentukan tindakan yang tepat, dan mengevaluasi efektivitas upaya yang dilakukan untuk menjaga kesehatan sistem ekskresi.

4) Analisis Tugas

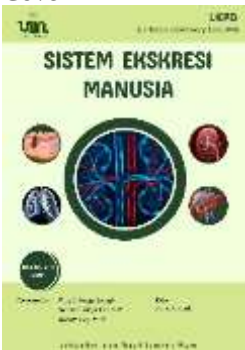
Analisis tugas dilakukan untuk menyesuaikan soal atau penugasan yang dibuat dengan materi atau konsep yang diajarkan. Tugas yang diberikan berupa beberapa aktivitas yang sesuai dengan tahapan model pembelajaran *Discovery Learning*. Selain itu, aktivitas yang diberikan juga disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran	Sinaks <i>discovery learning</i>	Indikator berpikir kritis
Melalui kegiatan pembelajaran dan diskusi, peserta didik mampu mengidentifikasi struktur dan fungsi organ-organ sistem ekskresi dengan tepat.	<i>Stimulation</i>	Penjelasan sederhana (kemampuan memahami dan mengidentifikasi informasi dasar serta memfokuskan pertanyaan)
Melalui penjelasan guru dan bahan ajar, peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar sistem ekskresi pada manusia secara benar.	<i>Problem statement</i>	Kemampuan menjelaskan konsep secara jelas dan sederhana.
Diberikan gambar atau video proses pembentukan urine, peserta didik mampu menghubungkan setiap tahapan pembentukan urine secara runtut dan benar.	<i>Data collection & data processing</i>	Dukungan dasar dan penarikan kesimpulan (kemampuan menggunakan informasi dan menarik kesimpulan secara logis).
Melalui studi kasus atau analisis permasalahan, peserta didik mampu menganalisis faktor penyebab gangguan/penyakit pada sistem ekskresi dengan tepat.	<i>Verification</i>	Memberikan penjelasan lanjut (kemampuan menganalisis dan mengevaluasi informasi secara lebih mendalam).
Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik mampu merancang upaya pencegahan dan penanggulangan gangguan sistem ekskresi secara logis dan aplikatif.	<i>Generalization</i>	Mengaur strategi dan taktik (kemampuan merencanakan solusi dan mengambil keputusan yang tepat).

b) Design (perancangan)

Pada tahap *design*, dilakukan perencanaan untuk pengembangan produk diawali dengan pembuatan konsep LKPD berdasarkan referensi yang dikumpulkan. Desain LKPD sepenuhnya dibuat menggunakan aplikasi Canva dengan ukuran A4, jenis font “times new roman, concert one, alice” dengan ukuran font 12. *Design* LKPD terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, CP dan TP, sintaks *Discovery Learning*, petunjuk belajar, peta konsep, kegiatan I, kegiatan II dan biografi penulis.

Tabel 6. Desain LKPD

Gambar	Keterangan
	Desain cover LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i> mencakup judul LKPD, identitas peserta didik, gambar berkaitan dengan sistem ekskresi, kelas dan nama penulis. Cover didesain semenarik mungkin untuk menarik minat peserta didik.
Kata pengantar	Kata pengantar berisi ungkapan rasa

Gambar	Keterangan
	syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, tujuan penyusunan LKPD, serta harapan penulis agar LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran sistem ekskresi manusia.
Daftar isi 	Daftar isi disusun secara sistematis untuk memudahkan pengguna dalam menemukan setiap bagian LKPD, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara terarah dan terstruktur.
CP dan TP 	Capaian dan tujuan pembelajaran memuat kompetensi serta hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai peserta didik setelah mengikuti pembelajaran materi sistem ekskresi manusia menggunakan LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i>, sesuai dengan fase dan tuntutan kurikulum yang berlaku.
Sintaks <i>Discovery Learning</i> 	Sintaks <i>Discovery Learning</i> menjelaskan tahapan pembelajaran yang digunakan dalam LKPD, meliputi 1. Stimulasi 2. Identifikasimasalah 3. Pengumpulan data 4. Pengolahan data 5. Pembuktian 6. Penarikan kesimpulan
Petunjuk belajar	Petunjuk belajar berisi arahan bagi peserta didik mengenai cara menggunakan LKPD dengan benar, baik secara individu maupun kelompok, agar

Gambar	Keterangan
	kegiatan pembelajaran berjalan efektif dan sesuai dengan tahapan <i>Discovery Learning</i>
Peta konsep 	Peta konsep menyajikan gambaran keterkaitan antar konsep dalam materi sistem ekskresi manusia, meliputi organ-organ ekskresi, zat sisa yang dihasilkan, serta gangguan pada sistem ekskresi untuk membantu pemahaman peserta didik secara menyeluruh.
Kegiatan I dan Kegiatan II 	Kegiatan I berisi aktivitas pembelajaran yang dirancang berdasarkan sintaks <i>Discovery Learning</i> untuk membantu peserta didik memahami konsep dasar sistem ekskresi manusia, organ-organ penyusunnya, serta proses pengeluaran zat sisa melalui kegiatan pengamatan, diskusi, dan analisis. Kegiatan II (Investigasi Gangguan pada Sistem Ekskresi Manusia) Kegiatan II memuat aktivitas investigatif yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis berbagai gangguan atau penyakit pada sistem ekskresi manusia serta merancang upaya pencegahan melalui kegiatan berbasis penemuan.
Biografi penulis	Biografi penulis berisi informasi singkat mengenai identitas penulis, riwayat pendidikan, serta latar belakang akademik yang mendukung penyusunan LKPD berbasis <i>Discovery Learning</i>.

Gambar	Keterangan
	

c) Development (pengembangan)

Tahapan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar, yaitu LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Produk yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan setelah melalui proses validasi oleh para ahli. Tahap validasi dilakukan untuk menilai tingkat kevalidan produk, yang meliputi dua aspek, yaitu validasi oleh ahli materi dan validasi oleh ahli media. Kegiatan validasi oleh para ahli ini bertujuan untuk mengukur kelayakan LKPD yang dikembangkan sebagai bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

1. Uji Validitas

1) Validasi Ahli Materi

LKPD berbasis *Discovery Learning* ini divalidasi dari segi materi oleh validator dimana aspek yang dinilai adalah kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, keakuratan materi, teknik penyajian, keterlibatan peserta didik, koherensi dan keruntutan alur pikir dan hakikat kontekstual. Hasil validasi dipaparkan dalam Tabel 4.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator penilaian	Nilai yang diperoleh	Nilai maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	Kesesuaian materi dengan CP dan TP	8	8	100%	Valid
2	Keakuratan materi	27	28	96,4%	Valid
3	Teknik penyajian	24	24	100%	Valid
4	Keterlibatan peserta didik	8	8	100%	Valid
5	Koherensi dan keruntutan alur pikir	7	8	87,5%	Valid
6	Hakikat kontekstual	12	12	100%	Valid
Total		86	88	97,7%	Valid

Berdasarkan Tabel 7, jumlah skor yang diperoleh adalah 86 dari skor maksimal 88, dengan persentase rata-rata sebesar 97,7% dan termasuk dalam kriteria “**valid**”. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Meskipun demikian, validator materi memberikan beberapa masukan, antara lain agar sintaks pembelajaran *Discovery Learning* disajikan dalam bentuk tabel sehingga kegiatan guru dan kegiatan peserta didik dapat terlihat dengan jelas, serta menyarankan agar gambar yang digunakan diambil dari buku, bukan dari situs *web*. Hasil masukan dari validator materi terhadap LKPD

sebelum dan sesudah direvisi disajikan pada Tabel 8. Hasil masukan dari validator materi LKPD sebelum dan sesudah direvisi terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Revisi Validasi Ahli Materi

Sebelum revisi	Sesudah revisi	Keterangan
		Mengubah sintaks pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dalam bentuk tabel untuk melihat lebih jelas lagi kegiatan guru dan kegiatan siswa.
		Mengambil gambar dari buku agar sumber lebih jelas dan valid.

2) Validasi Ahli Media

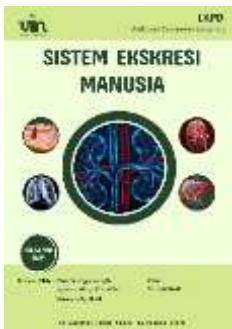
LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa divalidasi dari segi media oleh validator, dimana aspek yang dinilai adalah ukuran LKPD, desain sampul LKPD, dan desain isi LKPD. Hasil validasi dipaparkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator penilaian	Nilai yang diperoleh	Nilai maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	Ukuran LKPD	7	8	87,5%	Valid
2	Desain sampul LKPD	26	28	92,8%	Valid
3	Desain isi LKPD	47	52	90,3%	Valid
Total		80	88	90,9%	Valid

Berdasarkan Tabel 9, jumlah skor yang diperoleh adalah 80 dari skor maksimal 88 dengan persentase rata-rata sebesar 90,9% dan termasuk dalam kriteria “**valid**”. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Meskipun demikian, validator media memberikan beberapa masukan terkait desain LKPD, di antaranya perubahan warna pada tulisan judul serta perbaikan gambar pada sampul LKPD agar dapat menggambarkan sistem ekskresi pada manusia secara utuh. Hasil masukan dari validator media LKPD sebelum dan sesudah direvisi terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Revisi Validasi Ahli Media

Sebelum revisi	Sesudah revisi	Keterangan
		Perubahan warna pada font menjadi lebih jelas dan kontras, serta penggunaan gambar sistem ekskresi manusia yang ditampilkan secara keseluruhan sehingga lebih informatif dan mudah dipahami oleh peserta didik.

d) *Implementation* (penerapan)

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan LKPD berbasis *Discovery Learning* yang telah dinyatakan layak oleh validator kepada peserta didik kelas VIII SMP. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai sintaks *Discovery Learning*, yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik secara aktif mengamati fenomena, merumuskan masalah, mengumpulkan dan menganalisis informasi, serta menyimpulkan konsep yang dipelajari. Sementara itu, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran. Implementasi LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi sistem ekskresi sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

1. Kepraktisan

1) Respon Guru

Respon guru diberikan sebagai penilaian untuk mengetahui kepraktisan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Respon guru diberikan kepada guru mata pelajaran IPA di SMP Swasta Budisatrya, hasil respon dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Respon guru

No	Indikator penilaian	Nilai yang diperoleh	Nilai maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	Aspek kesesuaian materi	8	8	100%	Sangat Praktis
2	Aspek bahasa	12	12	100%	Sangat Praktis
3	Aspek penyajian	23	24	95,8%	Sangat Praktis
4	Aspek penggunaan bahan ajar	15	16	93,7%	Sangat Praktis
Total		58	60	96,6%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji kepraktisan, media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Penilaian terhadap aspek kegunaan media, bahasa, penyajian, dan penggunaan bahan ajar memperoleh persentase di atas 93% dengan rata-rata sebesar 96,6%. Hasil tersebut termasuk dalam kriteria sangat praktis, sehingga media pembelajaran dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran tanpa memerlukan perbaikan yang signifikan.

2) Respon Siswa

Pada tahapan respon siswa, LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa diimplementasikan kepada siswa SMP Swasta Budisatrya kelas 8, setelah pengimplementasian LKPD selesai maka siswa diberikan angket respon siswa untuk memberikan penilaian kepraktisan terhadap LKPD. Hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Respon Siswa

No	Indikator penilaian	Nilai yang diperoleh	Nilai maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	Aspek LKPD	220	240	91,6%	Sangat praktis
2	Aspek materi	291	320	91%	Sangat praktis
3	Aspek teknis	220	240	91,6%	Sangat praktis
Total		731	800	91,38%	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 12, hasil respon siswa menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan sangat praktis pada aspek LKPD, materi, dan teknis dengan persentase di atas 91%. Total skor yang diperoleh sebesar 731 dari skor maksimal 800 dengan persentase rata-rata 91,38%. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, mudah dipahami, dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

e) *Evaluation* (penilaian)

Kegiatan evaluasi yang dilakukan untuk mengukur seberapa layak LKPD yang telah diuji cobakan kepada siswa. Kelayakan berdasarkan aspek efektivitas yang didapatkan dari hasil belajar siswa.

1. Keefektivan

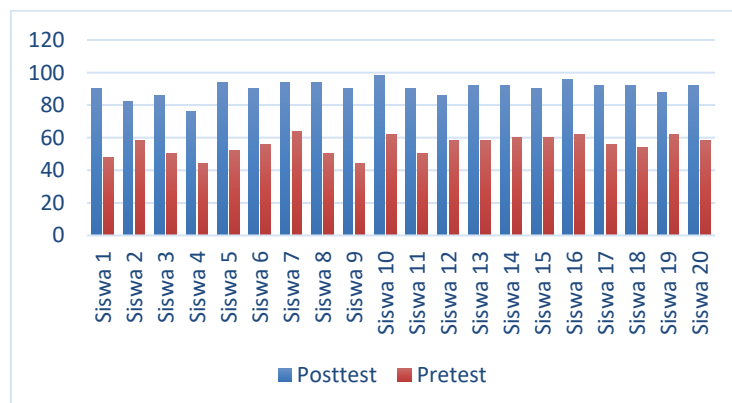
1) *Pretest* dan *Posttest*

Tahap pengujian keefektifitasan LKPD diukur melalui kegiatan *pretest* dan juga *posttest*. Kegiatan *pretest* dilakukan sebelum produk di uji cobakan kepada siswa dan *posttest* dilakukan setelah produk diujicobakan kepada siswa. Hasil yang didapatkan nantinya akan melalui tahap uji *N-Gain*. Rekapitulasi hasil *N-Gain* dari nilai *pretest* dan *posttest* di kelas VIII dalam tabel 13.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil *N-Gain* Pretest dan Posttest

Nilai	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Rata-rata <i>N-Gain</i>	Persentase <i>N-Gain</i> (%)	Kriteria
	55,3	90,2	0,78	78%	Sangat Efektif

Grafik dibawah ini adalah grafik perbandingan nilai pretest dan nilai posttest siswa kelas VIII-2



Gambar 1. Perbandingan Nilai Posttest Dan Pretest

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.11250>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Berdasarkan Tabel 13, nilai rata-rata pretest siswa kelas VIII sebesar 55,3, sedangkan nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 90,2. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perbaikan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilaksanakan. Hasil perhitungan N-Gain sebesar 0,78 (78%) termasuk dalam kategori sangat efektif, sehingga menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Peningkatan ini terjadi karena penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi, yang mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep, menganalisis permasalahan, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Dengan demikian, penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, yang tercermin dari peningkatan nilai pretest ke posttest pada seluruh siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi & Huda (2020) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

b. Pembahasan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk LKPD ini nantinya dapat diterapkan dalam pembelajaran. LKPD ini merupakan suatu inovasi terbaru yang dapat menunjang pembelajaran yang ada di sekolah, tentu saja pengembangan LKPD ini akan sangat bermanfaat bagi sekolah terutama bagi guru mata pelajaran IPA di SMP Swasta Budisatrya.

1) Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model penelitian ADDIE. Tahap awal yang dilakukan adalah tahap analisis (*analysis*), yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan pendidik di SMP Swasta Budisatrya untuk memperoleh data autentik sebagai dasar pertimbangan dalam proses pengembangan produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmadhia dan Qomariyah (2024) yang menunjukkan bahwa tahap analisis dalam pengembangan LKPD berbasis ADDIE membantu peneliti memahami kebutuhan guru dan karakteristik siswa secara mendalam, sehingga arah pengembangan dan kualitas produk lebih tepat sasaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA diketahui bahwa pembelajaran IPA telah menerapkan berbagai metode sesuai materi yang diajarkan, namun keterlibatan siswa belum sepenuhnya optimal karena masih terdapat siswa yang kurang aktif. Kondisi ini juga ditemukan dalam penelitian Anggraini dan Susilowati (2022), yang melaporkan bahwa meskipun LKPD berbasis *Discovery Learning* dinyatakan layak dan praktis, namun masih perlu penyempurnaan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran agar keterampilan berpikir kritis siswa meningkat secara maksimal. Selain itu, sekolah belum menyediakan LKPD sebagai bahan ajar pendukung, dan meskipun guru pernah menerapkan LKPD pada materi lain, efektivitasnya masih tergolong rendah, serta LKPD pada materi sistem ekskresi belum pernah diterapkan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* sebagai alternatif bahan ajar yang memungkinkan siswa terlibat aktif melalui eksplorasi dan penemuan konsep secara mandiri untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Setelah tahap analisis selesai, dilanjutkan dengan tahap desain (*design*) yang melibatkan perancangan LKPD sebagai bahan ajar berbasis *Discovery Learning* untuk kelas VIII SMP yang meliputi capaian dan tujuan pembelajaran, sintaks *Discovery Learning*, petunjuk belajar, peta konsep, serta kegiatan pembelajaran yang tersusun berdasarkan tahapan stimulasi, identifikasi, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan. Desain ini memperhatikan aspek visual untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, sebagaimana dianjurkan sejumlah penelitian pengembangan LKPD yang memadukan struktur langkah pembelajaran dan aspek visual untuk kenyamanan dan keterlibatan peserta didik.

Proses akhir tahap desain adalah penyusunan instrumen penilaian untuk ahli media, ahli materi, guru, dan peserta didik yang meliputi aspek kelayakan, kepraktisan, penyajian, isi, kebahasaan, dan tampilan visual. Instrumen ini kemudian digunakan pada tahap pengembangan (*develop*) dimana rancangan LKPD direalisasikan secara lengkap dengan materi sistem ekskresi yang dikemas dengan bahasa komunikatif. Setelah pengembangan selesai, dilakukan validasi oleh para ahli; ahli media menilai aspek visual, sedangkan ahli materi menilai aspek isi dan penyajian untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Langkah validasi ini konsisten

dengan strategi yang digunakan dalam penelitian Puspita dkk., (2025), yang menunjukkan bahwa validasi LKPD oleh validator materi dan media penting untuk memastikan produk layak sebelum diuji kepada siswa. Hasil akhir validasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD termasuk dalam kategori “sangat valid,” sehingga memenuhi syarat kelayakan untuk diuji coba kepada peserta didik.

Tahap implementasi (*implement*) dilaksanakan dengan menggunakan LKPD dalam kegiatan pembelajaran, di mana siswa diberikan lembar angket respons untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan kelayakan dari sudut pandang pengguna. Selanjutnya, tahap evaluasi (*evaluate*) dilakukan untuk menilai kelayakan dan efektivitas LKPD berdasarkan hasil uji coba yang dianalisis melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa setelah penggunaan LKPD. Pendekatan evaluatif semacam ini juga digunakan dalam penelitian Putri dan Marianti (2021) yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan literasi dan konsep siswa melalui peningkatan nilai posttest dibandingkan pretest.

2) Kevalidan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

a) Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi Sistem Ekskresi Manusia dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Penilaian dilakukan terhadap enam indikator, yaitu kesesuaian materi dengan capaian dan tujuan pembelajaran, keakuratan materi, teknik penyajian, keterlibatan peserta didik, koherensi dan keruntutan alur pikir, serta kekontekstualan materi. Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh indikator memperoleh persentase antara 87,5%–100% dengan kriteria valid. Secara keseluruhan, LKPD memperoleh skor 86 dari skor maksimal 88 dengan persentase rata-rata sebesar 97,7% dan termasuk dalam kategori valid. Hasil ini telah memenuhi kriteria kevalidan sebagaimana dikemukakan oleh Bintiningtiyas & Lutfi (2016) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dikatakan valid apabila memperoleh persentase $\geq 61\%$.

b) Validasi Ahli Media

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi Sistem Ekskresi Manusia dinyatakan valid dan layak digunakan dari aspek kegrafikan dan tampilan visual. Penilaian mencakup tiga indikator, yaitu ukuran LKPD, desain sampul, dan desain isi, yang masing-masing memperoleh persentase sebesar 87,5%, 92,8%, dan 90,3%, sehingga seluruh indikator berada pada kriteria valid. Secara keseluruhan, LKPD memperoleh skor 80 dari skor maksimal 88 dengan persentase rata-rata sebesar 90,9% dan termasuk dalam kategori valid. Hasil ini sejalan dengan pendapat Bintiningtiyas dan Lutfi (2016) yang menyatakan bahwa media pembelajaran.

3) Kepraktisan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil penilaian respon guru IPA kelas VIII pada aspek kesesuaian materi, bahasa, penyajian, dan penggunaan bahan ajar, diperoleh total skor sebesar 58 dari skor maksimal 60 dengan persentase kepraktisan 96,6%, sehingga secara keseluruhan termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. Selanjutnya, hasil penilaian respon peserta didik kelas VIII pada aspek LKPD, aspek materi, dan aspek teknis menunjukkan total skor sebesar 731 dari skor maksimal 800 dengan persentase kepraktisan 91,38%, yang juga termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”.

Hasil data respon tersebut ditelaah berdasarkan ketentuan bahwa apabila persentase kepraktisan (*percentage of agreement*) $\geq 61\%$, maka bahan ajar dapat dikategorikan praktis. Hal ini sejalan dengan pendapat Bintiningtiyas dan Lutfi (2016) yang menyatakan bahwa media hasil pengembangan dikatakan praktis apabila persentase kepraktisan berada pada rentang 61–80% dengan kriteria praktis. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Anggraini dan Susilowati (2022) yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* dinyatakan praktis berdasarkan respon guru dan peserta didik. Selain itu, penelitian oleh Fitria dkk. (2024) menunjukkan

bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* memperoleh tingkat kepraktisan yang tinggi berdasarkan respon guru dan peserta didik sehingga termasuk dalam kategori sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran.

4) Keefektifan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Tujuan dari pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi adalah untuk mengetahui tingkat keefektifan LKPD dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keefektifan pembelajaran dapat dilihat dari ketercapaian tujuan pembelajaran yang ditandai dengan adanya perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah LKPD digunakan (Hake, 1999).

Tingkat keefektifan dalam penelitian ini diperoleh melalui perhitungan hasil pretest dan posttest. Pretest dilaksanakan sebelum siswa menggunakan LKPD berbasis *Discovery Learning* dalam proses pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi sistem ekskresi. Berdasarkan hasil pengamatan saat pretest, sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal yang berkaitan dengan analisis permasalahan dan penalaran, khususnya indikator berpikir kritis. Hasil pretest menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 64 dan nilai terendah adalah 44, yang mengindikasikan bahwa kemampuan awal siswa masih tergolong rendah hingga sedang. Temuan awal rendahnya kemampuan siswa sebelum pembelajaran ini konsisten dengan temuan penelitian Anggraini dan Susilowati (2022) yang menunjukkan bahwa pretest siswa pada materi sains sebelum menggunakan LKPD berbasis *Discovery Learning* masih rendah dan memerlukan bahan ajar inovatif untuk peningkatan kemampuan konsep.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan posttest yang dilakukan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi. Penerapan LKPD berbasis *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar melalui tahapan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Proses ini mendorong siswa untuk menemukan konsep secara mandiri sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis mereka. Hasil posttest menunjukkan bahwa nilai tertinggi siswa mencapai 98 dan nilai terendah 76, menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan LKPD. Peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis setelah pembelajaran dengan LKPD ini juga didukung oleh temuan Rahmadhia dan Qomariyah (2023) yang melaporkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa berdasarkan analisis pretest–posttest.

Berdasarkan analisis hasil pretest dan posttest, diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,78 yang termasuk dalam kategori tinggi menurut kriteria Hake (1999). Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Zuhriyah dan Widodo (2019) yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *guided Discovery Learning* pada pembelajaran IPA memberikan nilai *N-gain* pada kategori tinggi untuk peningkatan keterampilan proses sains siswa. Jika ditafsirkan dalam bentuk persentase, nilai *N-gain* tersebut menunjukkan efektivitas pembelajaran yang berada pada kategori efektif hingga sangat efektif.

4. Kesimpulan

LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan yang valid. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 97,7% dengan kriteria valid, sedangkan validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 90,9% dengan kriteria valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan desain pembelajaran. LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan memiliki tingkat keefektifan yang sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji *N-Gain* sebesar 0,78 atau 78%, yang termasuk dalam kriteria sangat efektif, sehingga penggunaan LKPD mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi. LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang sangat praktis. Hasil penilaian kepraktisan menunjukkan persentase rata-rata sebesar 96,6%, yang menandakan bahwa LKPD mudah digunakan, mudah dipahami, serta mendukung keterlaksanaan pembelajaran secara optimal.

Referensi

1. Aini, S., et al. (2023). Meta-analisis pengembangan LKPD berbasis problem based learning. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*, 4(2), 69.
2. Anggraini, D., & Susilowati, S. (2022). Development of student worksheet based on discovery learning to improve students' concept understanding. *Journal of Science Education Research*, 6(2), 98–103.
3. Ariani, D., & Meutiawati, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi kalor di SMP. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1(3), 13–19.
4. Arifin, Z. (2015). *Penelitian pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.
5. Arsana, I. W. O. K., & Sujana, I. W. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis project based learning dalam muatan materi IPS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 134–143.
6. Arsyad, A. (2017). *Media pembelajaran*. Rajawali Pers.
7. Bintiningtiyas, N., & Lutfi, A. (2016). Pengembangan permainan Varmintz Chemistry sebagai media pembelajaran pada materi sistem periodik unsur. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 137.
8. Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
9. Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. Harvard Educational Review, 31(1), 21–32.
10. Bruner, J. S. (2014). *Discovery learning*. Learning Theories.
11. Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biology (8th ed.)*. Pearson Education.
12. Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2010). *Biologi (Edisi ke-8, Jilid 3)*. Erlangga.
13. Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2010). *Biologi (Edisi ke-8, Jilid 3)*. Erlangga.
14. Castronova, J. A. (2002). Discovery learning for the 21st century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st century. *Action Research Exchange*, 1(1), 1–12.
15. Crawford, A., Saul, W., Mathews, S., & Makinster, J. (2021). *Strategi belajar-mengajar praktis untuk kelas berpikir* (S. Kulsum & Nasrulloh, Eds.). Penerbit Nuansa Cendekia.
16. Chusorn, P., et al. (2014). Strategy challenges the local wisdom applications sustainability in schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 626–634.
17. Dermawati, N., Suprpta, & Muzakkir. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 74–78.
18. Ekawati, R. (2018). Pengembangan lembar kerja siswa berorientasi discovery learning pada pembelajaran matematika di kelas IV sekolah dasar. *Menara Ilmu*, 12(9), 115–122.
19. Ennis, R. H. (2019). Critical thinking: A streamlined conception. In M. Davies & R. Barnett (Eds.), *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 23–43). Palgrave Macmillan.
20. Fairuz, F. R., Fajriah, N., & Danaryanti, A. (2020). Pengembangan LKPD materi pola bilangan berbasis etnomatematika Sasirangan di kelas VIII sekolah menengah pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 29–38.
21. Febriani, R. A. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi perubahan lingkungan kelas X SMA/MA (Skripsi). Institut Agama Islam Negeri Metro.
22. Fransiskus, K., & Idam, R. W. A. (2022). Analisis kecakapan abad 21 melalui literasi sains pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Education and Development*, 10(1), 124–128.
23. Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana University.
24. Illahi, M. T. (2017). *Pembelajaran discovery strategy & mental vocational skill*. Pustaka Pelajar.
25. Indah Fitria, I., Marjanah, & Dini Fitria, D. (2024). Pengembangan LKPD berbasis discovery learning pada mata pelajaran biologi. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 9(1), 1–13.
26. Harahap, I. H. (2021). Pengembangan LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
27. Jowita, V. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) menggunakan model problem based learning pada tema 4 sehat itu penting subtema 3 lingkungan sehat di kelas V SD Negeri 55/1 Sridadi.
28. Junaidi, J. (2019). Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, 3(1), 45–56.
29. Khabibah, E. N., Masykuri, M., & Maridi. (2017). The effectiveness of module based on discovery learning to increase generic science skills. *Journal of Education and Learning*, 11(2), 146–153.
30. Komalasari, D., & Susantini, E. (2024). Pengembangan e-book berbasis discovery learning pada materi sistem ekskresi untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA. *Bioedu*, 13(2), 285–295.
31. Kosasih, E. (2014). *Strategi belajar dan pembelajaran implementasi Kurikulum 2013*. Yrama Widya.
32. Kurniawati, D. I., Nerita, S., & Maizeli, A. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis discovery learning pada materi sistem sirkulasi fase F SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*.
33. Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2013). *Media pembelajaran manual dan digital*. Ghalia Indonesia.
34. Lase, A., et al. (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.
35. Longenbaker, S. (2011). *Mader's understanding human anatomy & physiology (7th ed.)*. McGraw-Hill.
36. Masruroh, I. U., & Raharjo. (2024). Pengembangan e-LKPD berbasis problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada submateri zat makanan. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(2), 370–382.
37. Mulyatiningsih, E. (2012). *Metodologi penelitian terapan*. Alfabeta.
38. North Central Regional Educational Laboratory, & Metiri Group. (2003). *enGauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Institute of Education Sciences.
39. OECD (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris,
40. Pawestri, S., dkk. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk mengakomodasi keberagaman siswa pada pembelajaran tematik kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3).
41. Pratiwi, I. A., & Huda, N. L. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 65–74.
42. Pristiyono, E., Herpratiwi, H., Jalmo, T., & Hartono, R. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Discovery Learning* untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5265–5275.

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.11250>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

43. Putri, P. R., & Marianti, A. (2021). The development of student worksheets based discovery learning on excretion system materials to improve scientific literacy skills for senior high school students. *Journal of Biology Education*, 10(3).
44. Puspita, J., Rahmawati, R., & Bancong, H. (2025). Validasi LKPD berbasis Discovery Learning untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan keaktifan siswa pada topik perpindahan kalor. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3).
45. Putra, N. (2015). *Research and development: Penelitian dan pengembangan suatu pengantar*. Rajawali Pers.
46. Puti, S., & Jumadi. (2015). Pengembangan modul IPA SMP berbasis guided inquiry untuk meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 3(1), 79–90.
47. Putri, R. G., Gultom, R., & Simatupang, H. (2022). Pengembangan e-LKPD menggunakan model ADDIE untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Nusantara Global*, 3(2), 56–64.
48. Rahmadhia, S. N., & Qomariyah, N. (2024). The development of student worksheet based on Discovery Learning of nervous system material to train critical thinking skills of 11th grade students. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(1), 12–21.
49. Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis scientific approach pada mata pelajaran administrasi umum semester genap kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 504–515.
50. Rahmawati, L., & Hidayat, S. (2023). Analisis N-gain pada pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Discovery Learning*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2280–2287.
51. Reece, J. B., dkk. (2012). *Biology (7th ed.)*. Pearson Benjamin Cummings.
52. Retnawati, H. (2020). Validitas dan reliabilitas konstruk skor tes kemampuan calon mahasiswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(2), 126–135.
53. Riduwan. (2020). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
54. Sani, R. A. (2019). *Strategi belajar mengajar (Edisi 1)*. Rajawali Pers.
55. Sari, R. P., Astuti, Y., & Widodo, W. (2020). Penerapan LKPD berbasis *Discovery Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 159–169.
56. Setiawan, D. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi sistem ekskresi manusia untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tempuran tahun pelajaran 2021/2022 *Skripsi*, Universitas Muria Kudus.
57. Sunariyati, S., Miranda, Y., dan Aminah. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Materi Angiospermae Berbasis Etnobotani untuk meningkatkan Hasil belajar dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Kurun. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 53-60.
58. Susana, Afria. (2019). *Discovery Learning Menggunakan Multimedia Interaktif*. Bandung: Tata Akbar.
59. Shier, D., dkk. (2010). *Hole's human anatomy & physiology (12th ed.)*. McGraw-Hill Companies.
60. Shobirin, D. (2020). Pengembangan lembar kerja siswa bahasa Inggris bermuatan nilai pendidikan karakter kelas V Madrasah Ibtidaiyah Semarang. *Journal of Primary Education*, 2(2), 63–70.
61. Siegel, H. (2021). *Education for Critical Thinking*. Routledge.
62. Simbolon, M., Manullang, M., & Suya, E. (2017). The efforts to improve students' critical thinking ability through problem-solving learning strategy using Macromedia Flash at SMP Negeri 5 Padang International. *Journal of Novel Research in Education and Learning*.
63. Sitompul, N. A., Anas, N., & Siregar, L. N. K. (2023). Pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi ekosistem untuk meningkatkan HOTS siswa kelas X SMA. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 4(3), 243–259.
64. Sugiyono. (2019). *Metode penelitian dan pengembangan research and development*. Alfabeta.
65. Wahid, A. (2018). Pentingnya media pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar. *Jurnal Istiqra*, 5(2), 45–52.
66. Wibowo, Hari. (2018). *Model dan Teknik Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Depok: Puri Cipta Media.
67. Wijaya, I. K. W. B. (2020). Pengembangan kompetensi 4C dan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis Catur Pramana. *Guna Widya: Jurnal Pendidikan Hindu*, 7(1), 70–76.
68. Yerimadesi, Y., Bayharti, B., Azizah, A., Lufri, L., Andromeda, A., & Guspatni, G. (2019). Effectiveness of acid-base modules based on guided *Discovery Learning* for increasing critical thinking skills and learning outcomes of senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185, 012151.
69. Yuliana, Y., Tasari, T., & Wijayanti, S. (2017). The effectiveness of guided *Discovery Learning* to teach integral calculus for the mathematics students of Mathematics Education Widya Dharma University. *Infinity Journal*, 6(1), 1–10.
70. Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2, 1–17.
71. Zuhriyah, L., & Widodo, W. (2019). Effectiveness of student worksheet oriented on the guided discovery learning using mind mapping to facilitate student's science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains (JPPMS)*, 3(1), 7–10.