

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA MATERI HORMON DALAM REPRODUKSI MANUSIA

Putri Agustina Anggreni Arwira¹, Efrida Pima Sari Tambunan²

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2}

putriagustinaanggreniarwira@uinsu.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) berbasis *Discovery Learning* yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan mengadaptasi model 4D, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Instrumen penelitian meliputi analisis kebutuhan, lembar validasi ahli, serta angket respons guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Simpulan, e-LKPD ini layak digunakan sebagai media pembelajaran yang mampu memfasilitasi peningkatan kemampuan analisis siswa.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, e-LKPD, Kemampuan Analisis

ABSTRACT

This study aims to develop a Discovery Learning-based electronic student worksheet (e-LKPD) that is valid, practical, and effective in improving students' analytical skills on the topic of hormones in the human reproductive system. The method used in this study is research and development (R&D) by adapting the 4D model: define, design, develop, and disseminate. Research instruments included needs analysis, expert validation sheets, and teacher and student response questionnaires. The results show that the developed Discovery Learning-based e-LKPD meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness. In conclusion, the e-LKPD is suitable to be used as a learning tool that facilitates the development of students' analytical skills.

Keywords: *Discovery Learning, E-LKPD, Analytical Skills*

PENDAHULUAN

Abad ke-21 telah menyaksikan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang signifikan, yang secara fundamental mengubah paradigma kehidupan manusia di berbagai bidang (Pratiwi, 2019). Perkembangan teknologi yang pesat ini tidak hanya memperluas peran guru sebagai fasilitator pembelajaran,

tetapi juga menuntut siswa menjadi generasi yang adaptif dan inovatif dalam menghadapi tantangan zaman (Maraqonitillah & Ixfina, 2024). Menurut Khlaisang dan Songkram (2019), integrasi teknologi dalam pembelajaran berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna, interaktif, dan efektif. Dalam konteks ini, kemampuan analisis kritis menjadi prasyarat penting di abad ke-21 karena memungkinkan individu mengolah data secara sistematis dan membuat keputusan strategis yang tepat (Laar et al., 2017). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan analisis kritis melalui pembelajaran berbasis teknologi menjadi sangat relevan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di era digital, sehingga mampu bersaing secara global dan menghadapi tantangan kompleks secara lebih efektif.

Kemampuan analisis merupakan salah satu aspek penting dalam berpikir tingkat tinggi yang melibatkan identifikasi komponen, analisis hubungan antar komponen, serta evaluasi informasi untuk pengambilan keputusan yang tepat (Sukma et al., 2021). Dalam konteks ini, berpikir analisis memerlukan penerapan logika yang sistematis dan terstruktur untuk mengumpulkan serta menganalisis informasi, merancang solusi inovatif, dan merumuskan rencana yang efektif (Gero & Milovanic, 2020). Menurut Benesh (2020), kemampuan berpikir analitis dapat diukur melalui empat indikator utama, yaitu: (1) kemampuan mengumpulkan data atau informasi yang relevan; (2) kemampuan mengolah data dengan menentukan keterkaitan antardata; (3) kemampuan menentukan strategi berdasarkan hasil pengolahan data; dan (4) kemampuan menguji strategi yang telah ditentukan. Lebih lanjut, kemampuan analisis berdampak signifikan dalam mengadaptasi dan memodifikasi informasi serta memfasilitasi kolaborasi yang efektif dalam kehidupan sehari-hari (Gao et al., 2024). Dengan demikian, kemampuan analisis memainkan peran penting dalam mendukung keberhasilan profesional siswa di masa depan karena memungkinkan mereka memecahkan masalah secara sistematis dan efektif (Shukhratovich, 2024).

Kemampuan analisis siswa merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran biologi karena memungkinkan mereka mengaitkan konsep-konsep biologi dengan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Maulidya et al., 2021). Pembelajaran biologi dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam (Harahap et al., 2023). Namun, pembelajaran biologi masih menghadapi tantangan, di mana banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang memerlukan pemahaman dan penalaran logis yang mendalam (Endang et al., 2021). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan analisis siswa dalam pembelajaran biologi menjadi sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan mengoptimalkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kompleks. Guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang tepat guna meningkatkan kemampuan analisis dan membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan analisis siswa di Indonesia masih perlu ditingkatkan, sebagaimana terlihat dalam hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018. Peningkatan keterampilan berpikir kritis penting untuk membantu siswa menyelesaikan soal PISA yang memerlukan kemampuan analisis tingkat tinggi (C4–C6) (Schleicher, 2018). Beberapa penelitian telah mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya kemampuan analisis siswa, antara lain: penyampaian informasi secara lisan, pendekatan *teacher-centered learning* yang tidak efektif (Aji, 2020), serta kemampuan kognitif siswa pada tingkat analisis yang masih relatif rendah (Rahayu Ningsih et al., 2021). Untuk mengatasi permasalahan ini, peningkatan kualitas proses belajar-mengajar dan prestasi belajar siswa sangat penting (Nomilasari et al., 2019). Faktor lain yang turut berperan adalah kurangnya pendekatan pembelajaran yang efektif, terbatasnya sumber belajar, serta minimnya latihan soal analisis yang memadai (Setiyani et al., 2020). Oleh karena itu, perlu upaya peningkatan kemampuan analisis melalui pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan pengembangan sumber belajar yang sesuai.

Berdasarkan studi pendahuluan di SMA Cerdas Murni melalui observasi, wawancara, dan angket dengan guru biologi serta siswa, diketahui bahwa penerapan soal untuk menunjang kemampuan analisis masih terbatas. Guru menggunakan *Lembar Kerja Siswa (LKS)* dengan indikator soal hanya sampai pada tingkat C1–C4, padahal pembelajaran biologi seharusnya mendorong pengembangan berpikir analitis, induktif, dan deduktif. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan masih bersifat ceramah, sehingga siswa cenderung pasif. Media pembelajaran yang digunakan terbatas pada *PowerPoint* dan LKS. Kondisi ini berdampak pada kemampuan analisis siswa yang belum berkembang secara optimal. Padahal, kemampuan analisis merupakan bentuk berpikir tingkat tinggi yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks dalam biologi. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa.

Guru memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa. Untuk mencapai hal ini, guru harus mampu menunjukkan urgensi materi, memilih model pembelajaran yang tepat, dan mengembangkan kemampuan analisis melalui pendekatan *student-centered* yang mendorong siswa aktif dalam pembelajaran (Hulu & Telaumbanua, 2022). Pendekatan partisipatif berbasis konstruktivisme memperkuat posisi siswa sebagai pencipta pengetahuan yang memerlukan kemampuan berpikir kritis dan analitis (Kodariah et al., 2021). Salah satu model yang berpotensi meningkatkan kemampuan analisis siswa adalah *Discovery Learning*, yang merupakan bagian dari pendekatan saintifik dan memungkinkan siswa menyelidiki serta menemukan konsep secara mandiri untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan relevan (Ardhini et al., 2021).

Model *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan secara aktif, bukan sekadar menerima informasi secara pasif (Istidah et al., 2022). Pendekatan ini mendukung pengembangan pembelajaran

konstruktivis dalam lingkungan sekolah (Khasinah, 2021). Menurut Bruner (1961), model ini sejalan dengan kecenderungan manusia dalam mencari dan menemukan pengetahuan secara aktif, dan diyakini menghasilkan hasil belajar yang optimal. Tahapan *Discovery Learning* terdiri atas: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi (Kemendikbud, 2013). Oleh karena itu, implementasi model ini memerlukan pengembangan LKS yang terstruktur dan sistematis untuk menunjang proses pembelajaran berbasis penemuan.

Model *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk analisis, dengan melibatkan siswa secara aktif. Dalam model ini, guru bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep melalui pertanyaan pemicu. Hal ini meningkatkan motivasi belajar, mengurangi kejenuhan, dan memperkuat pembelajaran berbasis siswa. Model ini juga mendorong pemecahan masalah secara mandiri dengan bantuan petunjuk dari guru, sehingga merangsang siswa berpikir secara analitis. Dengan demikian, *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan analisis dan partisipasi aktif siswa. Ibrahim (2000) menekankan bahwa pembelajaran berbasis penemuan dapat meningkatkan kemampuan analisis melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, model ini menjadi strategi yang tepat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan berpikir analitis.

Lembar Kerja Siswa (LKPD) merupakan alat pembelajaran terstruktur yang dirancang untuk membantu siswa mencapai kompetensi melalui enam komponen sistematis (Sari et al., 2021). LKPD memuat kegiatan belajar yang memungkinkan siswa melakukan aktivitas nyata dan memecahkan persoalan yang berkaitan dengan topik pembelajaran. Secara fungsional, LKPD bertindak sebagai panduan belajar untuk mencapai indikator capaian secara optimal (Trianto, 2018). Dalam hal ini, integrasi LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan analisis, berpikir kritis, dan kreatif siswa melalui proses penemuan mandiri dan interaktif.

Penggunaan bahan ajar berbasis *Discovery Learning*, seperti LKPD, terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah yang bermakna (Ramadhani et al., 2022). LKPD berbasis *Discovery Learning* juga memungkinkan siswa belajar secara langsung melalui pertanyaan terstruktur dan sistematis, sehingga memfasilitasi penemuan konsep dan peningkatan keterampilan analitis (Afrianti, 2022). Namun demikian, LKPD cetak memiliki keterbatasan dalam penyampaian informasi, biaya produksi, dan interaktivitas. Penelitian Rahayuningsih et al. (2023) menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dengan bantuan perangkat lunak *Tracker* pada materi momentum dan impuls dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa secara signifikan.

Dengan pesatnya kemajuan teknologi, siswa memerlukan bahan ajar yang interaktif dan bervariasi. Oleh karena itu, pengembangan e-LKPD menjadi penting

untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memanfaatkan teknologi informasi dalam pendidikan (Subakti et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* memiliki potensi besar untuk meningkatkan pembelajaran biologi (Pristiyono et al., 2021). Selain itu, e-LKPD interaktif berbasis *Guided Discovery Learning* (GDL) juga mampu meningkatkan pemahaman konsep biologi, seperti struktur dan fungsi komponen sel (Manurung et al., 2024). Ilmy et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan e-LKPD berdampak positif terhadap hasil belajar siswa melalui pembelajaran yang lebih mudah dan terstruktur. Oleh karena itu, pengembangan e-LKPD menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dan inovatif.

Pengembangan LKPD biologi telah mengalami kemajuan signifikan, tetapi untuk materi hormon dalam sistem reproduksi manusia masih terbatas. Banyak LKPD masih menggunakan format PDF dengan fitur interaktif yang minim. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan e-LKPD interaktif yang menyajikan ringkasan materi, video pembelajaran, serta latihan soal interaktif, dengan menggunakan model *Discovery Learning* untuk membantu siswa menemukan konsep secara aktif dan mandiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *electronic Lembar Kerja Siswa* (e-LKPD) berbasis *Discovery Learning* yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia. Diharapkan e-LKPD ini dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran, hasil belajar siswa, dan kemampuan mereka dalam membangun pengetahuan secara mandiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang berfokus pada pengembangan produk melalui proses penelitian, perancangan, pengembangan, dan pengujian validitas, sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2016). Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D (*Four-D Models*) yang diadaptasi dari Thiagarajan (dalam Kurniawan et al., 2017), yang terdiri atas empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*.

Pada tahap *Define*, peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk merumuskan persyaratan pembelajaran. Analisis ini mencakup pengumpulan informasi mengenai karakteristik siswa serta permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Tahap *Design* melibatkan perancangan produk pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Dalam tahap ini, dipertimbangkan pemilihan media, format tampilan, dan estetika visual agar sesuai dengan karakteristik dan preferensi siswa.

Selanjutnya, pada tahap *Develop*, desain produk direalisasikan menjadi prototipe. Produk ini kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, serta diuji cobakan secara terbatas kepada siswa. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, dilakukan revisi produk untuk menyempurnakan kelayakan dan kepraktisan media

pembelajaran yang dikembangkan. Tahap terakhir adalah *Disseminate*, yaitu proses penyebaran produk yang telah selesai dikembangkan agar dapat digunakan lebih luas dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Cerdas Murni dengan subjek penelitian siswa kelas XI yang berjumlah 28 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-Lembar Kerja Peserta Didik (*e-LKPD*) berbasis model *Discovery Learning* pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu analisis kebutuhan berupa lembar wawancara untuk guru dan angket analisis kebutuhan siswa. Lalu lembar validasi yang terdiri dari lembar validasi ahli media, materi, digunakan untuk menguji kevalidan media serta angket respon untuk siswa sebagai instrumen menguji kepraktisan media. Sementara itu, untuk mengukur keefektifan LKPD, digunakan lembar pengukuran kemampuan HOTS siswa dalam bentuk soal pilihan berganda berjumlah 10 yang telah di validasi, hasil validasi didapatkan sangat efektif dengan nilai 98,33%.

Pengumpulan data dilakukan pada tahap pengembangan, yang terdiri dari kegiatan analisis kebutuhan, validasi, revisi produk, serta penyebaran angket respons pengguna untuk memperoleh informasi mengenai kelayakan dan efektivitas *e-LKPD* yang dikembangkan.

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa instrumen penelitian, antara lain analisis kebutuhan yang meliputi lembar wawancara untuk guru dan angket analisis kebutuhan siswa. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan lembar validasi yang terdiri dari lembar validasi ahli media dan materi untuk menguji kevalidan media, serta angket respon guru dan siswa sebagai instrumen untuk menguji kepraktisan media yang telah dikembangkan

Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kelayakan dari setiap aspek dalam lembar validasi ditunjukkan pada persamaan (1) sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase Kategori

Σ = Jumlah skor jawaban yang diperoleh

N = Jumlah Skor tertinggi

Hasil perhitungan data yang diperoleh disajikan dalam bentuk persentase dan diklasifikasikan berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan. Kriteria ini mengacu pada pendapat Vadilla (2022), yaitu: persentase 81–100% dikategorikan sebagai *sangat layak*, 61–80% sebagai *layak*, 41–60% sebagai *cukup layak*, 21–40% sebagai *tidak layak*, dan 0–20% sebagai *sangat tidak layak*. Klasifikasi ini digunakan untuk menginterpretasikan data secara kualitatif,

sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat kelayakan produk pengembangan yang diuji.

Selain itu, untuk mengukur tingkat kepraktisan media serta pemahaman siswa terhadap e-LKPD yang telah dikembangkan, dilakukan analisis terhadap angket respon guru dan siswa. Analisis dilakukan dengan menghitung skor observasi terhadap skor maksimum yang mungkin diperoleh menggunakan rumus pada persamaan (2) berikut:

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

Berdasarkan rumus pada persamaan (2), P adalah persentase kategori, f adalah skor yang diobservasi, dan N adalah skor maksimum. Hasil dari analisis ini turut dijadikan dasar dalam menilai tingkat kepraktisan dan keberterimaan produk secara keseluruhan.

Setelah diperoleh persentase kepraktisan dari hasil angket respon, dilakukan pengelompokan berdasarkan kriteria pencapaian kepraktisan yang telah ditetapkan. Adapun kategori tersebut meliputi: 81–100% dikategorikan sebagai *sangat praktis*, 61–80% sebagai *praktis*, 41–60% sebagai *cukup praktis*, 21–40% sebagai *tidak praktis*, dan 0–20% sebagai *sangat tidak praktis*. Klasifikasi ini bertujuan untuk memberikan interpretasi kualitatif yang lebih akurat terhadap hasil analisis data kepraktisan media yang dikembangkan.

Sementara itu, analisis keefektifan dilakukan dengan mengacu pada pencapaian siswa dalam menyelesaikan tes hasil belajar. Pengukuran efektivitas produk dilakukan melalui uji *pretest* dan *posttest* saat pelaksanaan uji coba lapangan. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan e-LKPD yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dilakukan perhitungan skor *N-gain* atau gain ternormalisasi dengan menggunakan rumus pada persamaan (3) sebagai berikut:

$$N - gain (100\%) = \frac{(Skor Posttest - Skor Pretest)}{(Skor Maksimal - Skor Preset)} \times 100 \quad (3)$$

Nilai *gain score* yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999), yang akan disajikan dalam bentuk tabel pada bagian selanjutnya. Kriteria ini digunakan untuk menentukan efektivitas peningkatan hasil belajar siswa sebagai dampak dari penggunaan e-LKPD yang telah dikembangkan.

Tabel 1. Kriterianya Nilai N-Gain

No	Rentang Nilai	Kriteria
1	$g > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

Setelah melakukan perhitungan menggunakan rumus yang telah ditentukan, hasil penelitian disajikan dalam bentuk persentase dan selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan kriteria efektivitas. Kriteria tersebut meliputi: 81–100% dikategorikan sebagai *sangat efektif*, 61–80% sebagai *efektif*, 41–60% sebagai *cukup efektif*, 21–40% sebagai *tidak efektif*, dan 0–20% sebagai *sangat tidak efektif* (Riduan, 2015). Dengan klasifikasi ini, hasil penelitian dapat diinterpretasikan secara kualitatif, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas dan terukur mengenai tingkat efektivitas dari intervensi atau program yang telah diujicobakan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan 4D, yang terdiri dari tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa kelas XI SMA melalui pengembangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia. Meskipun model 4D mencakup empat tahap, penelitian ini dibatasi hingga tahap *develop*, sehingga fokus utamanya adalah pada pengembangan produk dan evaluasi awal terhadap hasil tersebut. Berikut adalah uraian rinci dari tahapan yang telah dilaksanakan:

Tahap Define

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan permasalahan yang dihadapi siswa dan guru dalam proses pembelajaran Biologi. Langkah awal dilakukan melalui wawancara dengan guru serta penyebaran angket analisis kebutuhan kepada siswa. Hasil dari *front-end analysis* menunjukkan bahwa SMA Cerdas Murni telah menerapkan Kurikulum Merdeka untuk kelas X dan XI. Namun, pembelajaran Biologi masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi yang sering membuat siswa menjadi pasif dan kurang termotivasi. Meskipun model pembelajaran *Discovery Learning* telah diterapkan, proses pembelajaran tetap cenderung satu arah. Sumber bahan ajar yang digunakan terdiri dari buku paket pemerintah dan buku tambahan dari penerbit, serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berasal dari pihak ketiga. Hal ini menegaskan perlunya pengembangan bahan ajar yang lebih inovatif dan interaktif.

Analisis terhadap siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelas XI, termasuk jurusan IPS, menganggap Biologi sebagai pelajaran yang sulit dan membutuhkan banyak hafalan. Hal ini mengindikasikan pentingnya strategi pembelajaran yang lebih bervariasi untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Kemampuan awal siswa dalam menganalisis konsep-konsep Biologi, khususnya terkait sistem reproduksi, masih tergolong rendah. Namun demikian, mayoritas siswa memiliki smartphone dan kemampuan dasar dalam menggunakan internet, yang dapat dimanfaatkan untuk merancang pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif.

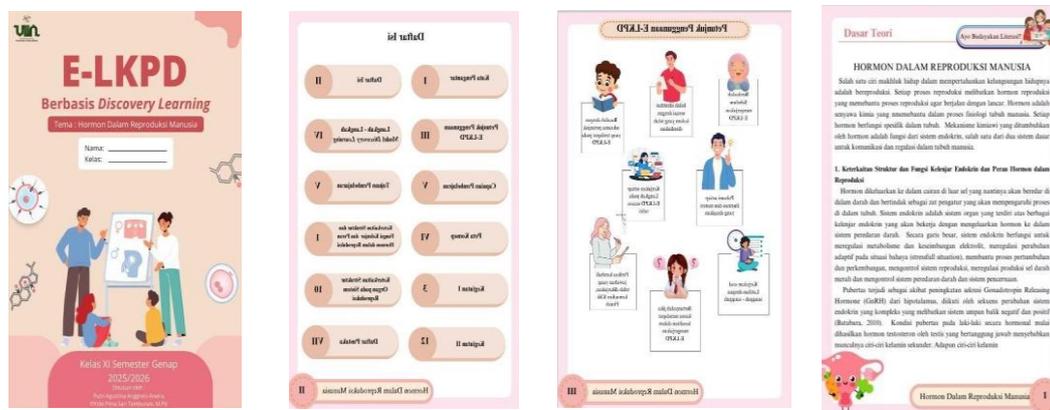
Dalam *content analysis*, materi yang disampaikan dalam Kurikulum Merdeka difokuskan pada capaian pembelajaran yang mengintegrasikan struktur dan fungsi organ tubuh serta gangguan yang mungkin terjadi. Dengan pendekatan ini, siswa diharapkan dapat memahami konsep secara komprehensif dan terintegrasi. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran dirancang agar selaras dengan capaian pembelajaran tersebut, sehingga dapat memfasilitasi pencapaian kompetensi yang diharapkan secara lebih terarah.

Tahap Design

Pada tahap *design*, peneliti menyusun rancangan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* untuk materi hormon dalam sistem reproduksi manusia. Penyusunan produk dilakukan secara sistematis dengan memilih *Liveworksheets* sebagai platform utama, karena media ini dapat diakses melalui website dan mendukung pembelajaran mandiri. Draft e-LKPD mencakup elemen-elemen penting seperti judul, identitas, peta konsep, tujuan pembelajaran, serta materi ajar yang disesuaikan dengan sintaks *Discovery Learning*. Materi yang disajikan meliputi topik-topik esensial seperti jenis-jenis hormon, fungsi hormon, dan keterkaitannya dengan sistem reproduksi. Selain itu, tampilan visual dan interaktivitas e-LKPD ditingkatkan dengan integrasi desain dari aplikasi Canva.

Untuk mendukung validitas dan efektivitas produk, peneliti juga merancang instrumen evaluasi, berupa angket validasi ahli dan instrumen tes berupa soal *pretest* dan *posttest*. Rancangan ini bertujuan untuk mengukur kemampuan analisis dan sikap siswa terhadap produk yang dikembangkan. Melalui pendekatan ini, e-LKPD yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan aksesibilitas pembelajaran serta kualitas keterlibatan siswa dalam proses belajar. Produk ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk mengatasi rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa, khususnya dalam memahami materi sistem reproduksi manusia.

Gambar 1 memperlihatkan tampilan utama e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia.



Gambar 1. A. Cover E-LKPD; B. Daftar Isi; C. Petunjuk; D. Materi Penggunaan

Tahap Develop: Kelayakan E-LKPD

Pada tahap ketiga, yaitu tahap *Develop*, dilakukan kegiatan pengembangan produk e-LKPD serta serangkaian kegiatan validasi untuk memastikan kelayakan produk yang dikembangkan. Validasi ini mencakup penilaian oleh ahli media dan ahli materi guna mengevaluasi aspek teknis, konten, dan kelayakan pedagogis dari e-LKPD. Hasil validasi yang diperoleh kemudian disajikan secara rinci dalam Tabel 2 untuk memberikan gambaran tentang kualitas produk sebelum dilakukan uji coba lebih luas.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media dan Materi

Aspek	Persentase	Kategori
Validasi Ahli Media	96,15%	Sangat Layak
Validasi Ahli Materi	78%	Layak

Kepraktisan E-LKPD

Setelah bahan ajar valid, dilakukan uji coba skala kecil dengan menyebarkan angket yang berisi tanggapan guru dan siswa. Data kepraktisan respon guru dan siswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kepraktisan Respon Guru dan Siswa

Responden	Persentase	Kategori
Guru biologi	95 %	Sangat Praktis
22 Orang siswa	90%	Sangat Praktis
Kategori		Sangat Praktis

Keefektifan E-LKPD

Setelah proses validasi dan kepraktisan, dilakukan uji keefektifan pada 1 kelas di SMA Cerdas Murni. Keefektifan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dibuktikan melalui analisis pretest-posttest untuk mengukur kemampuan analisis siswa dapat dilihat pada pada tabel 4:

Tabel 4. Hasil Penilaian Instrumen Kemampuan Analisis Siswa

Pretest	Posttest	N-Gain %	Kriteria
31,5	81	72,26 %	Efektif

Tahap Disseminate

Tahap *disseminate* adalah tahap penyebarluasan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang sudah dikembangkan. Pada penelitian ini, penyebarluasan produk masih dilakukan secara terbatas, yaitu di SMA Cerdas Murni. Diharapkan produk e-LKPD berbasis *Discovery Learning* ini dapat digunakan secara luas di sekolah-sekolah lain karena produk ini dapat diakses dengan mudah melalui link yang mengarah ke situs *website Live Worksheets*.

PEMBAHASAN

Kelayakan Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Produk penelitian ini berupa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hormon dalam reproduksi manusia yang dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Sebelum diuji coba, produk ini telah dinilai kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan bahwa produk ini memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Hasil penilaian ahli materi menunjukkan bahwa e-LKPD ini layak digunakan dengan skor 78%, dengan aspek kelayakan materi, keakuratan materi, penyajian materi, dan kebahasaan yang berada pada kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan pendapat Kosasih (2021) yang menyatakan bahwa LKPD dapat memfasilitasi pembelajaran yang sistematis dan jelas sehingga memungkinkan siswa untuk memahami materi dengan lebih baik.

Selain itu, penilaian ahli media juga menunjukkan bahwa e-LKPD ini sangat layak digunakan dengan skor 96,15% pada aspek rekayasa perangkat lunak dan visual, yang menunjukkan bahwa produk ini telah dirancang dengan baik dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran. Dengan fitur-fitur seperti penyajian materi dalam bentuk berita wacana, video, dan langkah pembelajaran yang dapat dikerjakan oleh siswa, e-LKPD ini dapat mempermudah guru dalam melakukan tindak lanjut terhadap hasil kerja siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan penilaian tersebut, e-LKPD berbasis *Discovery Learning* ini dapat menjadi alternatif perangkat pembelajaran yang mendukung kegiatan pembelajaran di kelas dan meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Kepraktisan Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Penilaian kepraktisan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dilakukan melalui angket respon guru dan siswa, yang menunjukkan bahwa produk ini sangat praktis digunakan dalam pembelajaran. Guru memberikan penilaian dengan skor 95% untuk aspek rekayasa perangkat lunak, visual, kelayakan materi, keakuratan materi, penyajian materi, dan kebahasaan. Meskipun beberapa materi dinilai cukup berat dan kompleks, guru memberikan komentar bahwa materi tersebut dapat memperkaya wawasan siswa dan mengharapkan pengembangan e-LKPD untuk materi lainnya. Sementara itu, siswa memberikan penilaian dengan skor 90% untuk aspek rekayasa perangkat lunak, visual, penyajian materi, dan kemanfaatan. Hasil ini membuktikan bahwa e-LKPD dapat memberikan kemanfaatan bagi siswa karena permasalahan yang disajikan berhubungan dengan permasalahan sehari-hari. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Hasibuan, Manaf, dan Suandi (2023) dan Hotimah (2020), model *Discovery Learning* dapat meningkatkan motivasi siswa dan membantu siswa mengembangkan pengetahuan barunya.

Berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa, e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia praktis

digunakan dalam pembelajaran karena didukung dengan tampilan yang menarik, tulisan yang dapat dibaca dengan mudah, identitas yang jelas, serta pemilihan warna, font, dan ilustrasi yang sesuai. LKPD yang praktis dapat meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan pemecahan masalah (Risamasu & Pieter, 2024). Identitas LKPD yang jelas mampu mempermudah guru dan siswa mengenali materi pembelajaran yang hendak dipelajari (Zahroh & Yuliani, 2021). Dengan demikian, e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat menjadi perangkat pembelajaran yang efektif dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas.

Keefektifan Produk E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*

Hasil perhitungan N-Gain menunjukkan bahwa nilai pretest siswa lebih rendah dibandingkan nilai posttestnya, dengan persentase nilai N-Gain sebesar 72,26%, yang menunjukkan tingkat kategori efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa, yang diukur dari hasil pretest dan posttest pada indikator C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 (mencipta). Siswa dapat berpikir secara terbuka dengan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, sehingga media yang dikembangkan efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa kelas XI.

Kemampuan analisis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting bagi siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Pengembangan kemampuan analisis memungkinkan siswa untuk memahami dan menguraikan informasi secara sistematis sehingga dapat membantu mereka dalam membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah secara efektif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih, Dewi, dan Hernawan (2023), penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa secara signifikan. Penerapan model *Discovery Learning* dengan menggunakan media LKPD berbasis teknologi telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa melalui sintaks pembelajaran yang mendorong penemuan dan pemecahan masalah. Dengan demikian, kombinasi model *Discovery Learning* dan e-LKPD dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa dan mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Irawati dan Mahmudah (2018) yang menekankan pentingnya kemampuan analisis dalam memecahkan masalah secara efektif. Dengan demikian, penerapan pendekatan ini dapat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk mengembangkan kemampuan analisis siswa.

e-LKPD berbasis *Discovery Learning* cocok dilakukan untuk proses pembelajaran karena terbukti efektif dengan perolehan hasil kategori perolehan N-Gain tinggi. Penerapan *Discovery Learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan analisis, hal ini dibuktikan dengan hasil keefektifan melalui tes yang

diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran menggunakan e-LKPD dimulai, dimana perolehan skor siswa terkait kemampuan analisis rata-rata sangat rendah dan posttest yang dilaksanakan sesudah pembelajaran menggunakan e-LKPD memperoleh peningkatan. Hal ini membuktikan bahwa e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa, sejalan dengan pendapat Sulastri (2020) yang membuktikan bahwa pembelajaran berorientasi HOTS dengan menerapkan *Discovery Learning* dapat membangun pemahaman siswa. Nur dan Masita (2022) juga berpendapat bahwa e-LKPD dapat menopang guru menyediakan pembelajaran aktif terkhusus bagi siswa dan memberi kemudahan mereka dalam belajar. Dengan demikian, melalui uji validasi, kepraktisan, dan keefektifan e-LKPD berbasis *Discovery Learning* ini dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa melalui pelatihan soal-soal yang dapat merangsang siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasikan dengan berbagai penemuan dan diskusi yang dilakukan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa e-LKPD hasil pengembangan pada penelitian ini berbasis *Discovery Learning* dengan materi hormon dalam sistem reproduksi manusia berisi masalah-masalah di sekitar dalam bentuk berita wacana dan langkah pembelajaran yang dapat dikerjakan oleh siswa. e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dinyatakan layak oleh ahli materi dengan skor 78% dan ahli media dengan skor 96,15%. e-LKPD berbasis *Discovery Learning* dinyatakan sangat praktis berdasarkan penilaian guru dengan skor 95% dan siswa dengan skor 90%. Selain itu, e-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hormon dalam sistem reproduksi manusia dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa yang pada aspek pengetahuan pada kategori efektif. Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa. Penelitian lebih lanjut dengan skala yang lebih luas perlu untuk dilakukan agar efek e-LKPD ini dapat digeneralisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, E., & L. (2022). Development of student worksheets (LKPD) based on discovery learning to improve students' critical thinking ability on movement system and digestive system materials in class XI SMA/MA. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v5-i6-40>
- Aji, U. (2020). Analisis higher order thinking skill (HOTS) siswa madrasah ibtidaiyah dalam menyelesaikan soal bahasa Indonesia. *Elementary*, 8, 377–396. <https://doi.org/10.21043/elementary.v8i2.7440>
- Ardhini, R. A., et al. (2021). Systematic literature review: Model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *IJOIS*:

- Indonesian Journal of Islamic Studies*, 2(2), 201–215.
<https://doi.org/10.59525/ijois.v2i2.41>
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Endang, et al. (2021). Analisis pemecahan masalah biologi berdasarkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas XI IPA. *EduBiologia*, 1(2), 149–156. <http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.10132>
- Gao, Y., Chu, Y., Liu, X., & Tang, W. (2024). Post-collaborative benefits: A meta-analysis of the effect of collaboration on subsequent individual retrieval. *British Journal of Psychology*. <https://doi.org/10.1111/bjop.12723>
- Gero, J., & Milovanovic, J. (2020). A framework for studying design thinking through measuring designers' minds, bodies and brains. *Design Science*, 6. <https://doi.org/10.1017/dsj.2020.15>
- Harahap, U., Selaras, G., & Ardi, A. (2023). Meta-analysis of the impact of problem based learning on high school students' critical thinking abilities in biology education. *Journal of Digital Learning and Education*. <https://doi.org/10.52562/jdle.v3i2.751>
- Hulu, Y. Y. N. (2022). Analisis minat dan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran discovery learning. *EDUCATIVO: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 283–290. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1>
- Istidah, A., et al. (2022). Peningkatan hasil belajar IPA tentang materi sifat-sifat cahaya melalui metode discovery learning. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 31–40. <http://doi.org/10.59818/jpi.v2i1.187>
- Kodariah, L., Sutresna, Y., & Hardi, E. (2021). Pengaruh penerapan model problem based learning terhadap kemampuan analisis siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(2), 27–32. <http://dx.doi.org/10.25157/j-kip.v2i2.5243>
- Khasinah, S. (2021). Discovery learning: Definisi, sintaksis, keunggulan dan kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Khlaisang, J., & Songkram, N. (2019). Designing a virtual learning environment system for teaching twenty-first century skills to higher education students in ASEAN. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(1), 41–63. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9310-7>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu. (2013). *Pendidikan tentang model pembelajaran penemuan (discovery learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kurniawan, D., Dewi, S. V., Pendidikan, J., Fakultas, M., Dan, K., Pendidikan, I., & Siliwangi, U. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan media Screencast-O-Matic mata kuliah kalkulus 2 menggunakan model 4-

- D Thiagarajan. *Jurnal Siliwangi*, 3(1).
<https://doi.org/10.37058/jspendidikan.v3i1.193>
- Manurung, H. P. O., & Anazifa, R. D. (2024). Pengembangan e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning pada materi sel untuk meningkatkan pemahaman kognitif siswa kelas XI. *Jurnal Edukasi Biologi*, 10(2), 212–227. <http://dx.doi.org/10.21831/edubio.v10i2.22417>
- Maulidya, et al. (2021). Studi literatur peningkatan kemampuan analisis siswa melalui model PBL pada pembelajaran IPA biologi. *Journal of Biology Learning*, 3(2), 55–64. <http://dx.doi.org/10.32585/jbl.v3i2.1526>
- Maraqonitallah, F. D. I. (2024). Implementasi keterampilan abad 21 pada kurikulum merdeka melalui pembelajaran IPS di MI Al Fithrah Surabaya. *AtTa'dib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 49–60.
- Nomilasari, G., et al. (2019). Upaya peningkatan kemampuan analisis dan prestasi belajar siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas XI SMA Negeri 2 Surakarta dengan penerapan model pembelajaran problem based learning. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 267–272.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>
- Pristiyono, E., et al. (2021). Pengembangan lembar kerja siswa (LKPD) berbasis discovery learning untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5265–5275. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1792>
- Rahayuningsih, I., et al. (2023). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan analisis siswa pada materi momentum dan impuls dengan berbantuan software tracker di SMA PGRI Sialingan. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 9(1), 63–77. <http://dx.doi.org/10.22373/p-jpft.v9i1.16136>
- Sari, S. P., et al. (2021). Pengembangan LKPD berbasis discovery learning berbantuan software tracker pada materi gerak melingkar untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 137–146. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.129-138>
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018: Insights and interpretations*. OECD Publishing.
- Setiyani, et al. (2020). Penerapan model terhadap peningkatan kemampuan analisis dan evaluasi matematis siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 395–406.
- Shukhratovich, K. (2024). Effective developments of students' analytical and critical thinking skills. *Current Research Journal of Pedagogics*. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjp-05-08-07>
- Sugiyono. (2016). *Metodologi penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Sukma, D., Suwono, H., & Fachrunnisa, R. (2021). Student's rationality in decision making on infusion of analytical thinking skill's framework in biology learning. *AIP Conference Proceedings*, 2330, 030022. <https://doi.org/10.1063/5.0043262>
- Trianto. (2018). *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Vadilla, N. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis model discovery learning pada materi termokimia untuk mengukur keterampilan sains siswa. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 152–161.
- Zahroh. (2021). Pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan. *Bioedu*, 10(3), 605–616. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>