



PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERORIENTASI SETS DENGAN
LIVWORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR
SISWA

Oleh
Dede Daud
Universitas Riau, Indonesia
e-mail: dede.riau@gmail.com

Abstract

Achievements of low interest and learning outcomes in Biology, especially in the Human Immune System subject at SMA Negeri 10 Pekanbaru prompted the development and measurement of the validity, practicality, and effectiveness of the interactive E-LKPD oriented towards SETS with liveworksheet to enhance student interest and learning outcomes. The development method used is the ASSURE method, employing data collection techniques through interviews, questionnaires, and learning outcome tests. Data analysis involves calculating respondent answer scores, t-tests, and n-gain tests. The average scores, based on validity criteria, assessed in terms of material, media usage, and pedagogical aspects, fall within the interval of average scores $>3.25 - 4$, categorizing it as Very Valid. The practicality of E-LKPD, assessed by both teachers and students, falls within the interval of average scores $>3.25 - 4$, categorizing it as Very Practical. There is an increase in student interest from 68% before use to 82% after using E-LKPD. The t-test and n-gain score results indicate a significant difference in the improvement of learning scores between the experimental and control groups, indicating that the developed E-LKPD is effective in improving student learning outcomes.

Keywords: *E-LKPD, SETS, Liveworksheet, Interest, Learning Outcomes*

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi harus tetap beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan zaman, seiring dengan evolusi ilmu dari masa ke masa. Pada era ke-21, ilmu pengetahuan dapat diakses secara fleksibel melalui teknologi, memungkinkan akses di mana saja dan kapan saja (Mcgowan, 2018). Oleh karena itu, para guru perlu memiliki keahlian dalam mengembangkan materi ajar, terutama yang berbasis elektronik, sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Pembelajaran di abad ini bertujuan untuk mempersiapkan generasi saat ini dengan keterampilan belajar, berinovasi, menggunakan teknologi dan media informasi, serta mampu bekerja dan bertahan hidup dengan menggunakan keterampilan untuk kehidupan

sehari-hari (*life skills*). Keterampilan abad ke-21 yang menjadi fokus bagi generasi ini melibatkan (1) keterampilan hidup dan karier, (2) keterampilan belajar dan inovasi, dan (3) keterampilan informasi, media, dan teknologi (Zahroh & Yuliani, 2021).

Mata pelajaran biologi termasuk dalam bidang ilmu sains, dan salah satu topik yang dibahas di dalamnya adalah Sistem Pertahanan Tubuh Manusia. Materi ini dianggap sulit oleh peserta didik, tercermin dari hasil belajar siswa SMA Negeri 10 Pekanbaru pada Kompetensi Dasar 3.14 dan 4.14 tahun ajaran 2020/2021 yang menunjukkan tingkat keberhasilan yang masih rendah. Dapat diidentifikasi bahwa 47% peserta didik belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah



ditetapkan sekolah sebesar 75 melalui evaluasi hasil belajar.

Keberhasilan belajar peserta didik yang rendah dipengaruhi oleh situasi pembelajaran yang tidak mendukung dan lebih cenderung bersifat berpusat pada guru (Triyanti & Nulhakim, 2021). Minimnya pemanfaatan media pembelajaran juga dianggap sebagai salah satu penyebab rendahnya pencapaian nilai ketuntasan belajar siswa (Syahdiani et al., 2017). Selain itu, hasil belajar yang kurang memuaskan ini diduga sebagai akibat dari kurangnya minat belajar dari siswa (Samosir & Sipayung, 2022).

Minat adalah kecenderungan yang konsisten untuk tertarik dan berkesan dalam beberapa aktivitas. Aktivitas yang diminati oleh seseorang akan menjadi fokus perhatiannya dengan penuh kegembiraan. Minat memiliki dampak signifikan terhadap proses belajar. Jika materi pembelajaran tidak sesuai dengan minat siswa, maka siswa akan kesulitan untuk belajar dengan maksimal karena kekurangan daya tarik. Oleh karena itu, diperlukan minat atau keinginan yang timbul dari dalam diri siswa untuk mengikuti dan memahami kegiatan pembelajaran secara lebih mendalam. Dengan demikian, upaya menumbuhkan minat dan hasil belajar siswa ini sangat tergantung pada pemilihan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru (Sari & Susilowibowo, 2022; Syahdiani et al., 2017).

LKPD interaktif menjadi opsi yang dapat mendukung proses pembelajaran, terdiri dari materi dan latihan soal yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer atau HP. Salah satu jenis LKPD interaktif adalah penggunaan LKPD elektronik, atau yang lebih dikenal sebagai e-LKPD (Azizah & Kuswanti, 2022; Supriatna et al., 2022). E-LKPD ini merupakan lembar latihan peserta didik yang dikerjakan secara digital dan dilakukan secara terstruktur, memberikan alternatif pembelajaran yang relevan di era adaptasi baru pasca pandemi Covid-19 (Purwaningrum & Leksono, 2022). Desain dan

kreasi e-LKPD ini disesuaikan dengan tujuan pembelajaran berdasarkan kreativitas individu guru. Guru dapat memberikan tugas dan melakukan penilaian secara daring melalui tautan yang dibagikan. Selain itu, tampilan pada e-LKPD dapat dihadirkan dengan daya tarik yang lebih tinggi, sesuai dengan kreativitas guru, seperti yang dapat ditemukan pada contoh penggunaan aplikasi Liveworksheets (Sari & Susilowibowo, 2022).

Aplikasi Liveworksheet dapat diakses melalui situs www.liveworksheets.com. LKPD elektronik yang dibuat dengan menggunakan aplikasi ini memiliki sejumlah keunggulan, seperti kemudahan penggunaan, keterpraktisan, dan berbagai fitur yang dapat meningkatkan daya tarik LKPD (Purwaningrum & Leksono, 2022). Guru memiliki fleksibilitas untuk membuat atau menyisipkan materi, video pembelajaran, tautan, audio, dan berbagai jenis soal, termasuk pilihan ganda, isian singkat, *drop & down*, dan lainnya. Selain itu, jawaban yang telah dikerjakan oleh peserta didik akan otomatis dikirim ke akun dan email guru yang telah terdaftar sebelumnya. Proses penilaian peserta didik juga dilakukan secara otomatis oleh sistem, menghilangkan kebutuhan guru untuk melakukan koreksi manual. Sebagai gantinya, guru hanya perlu memasukkan nilai pada daftar nilai peserta didik (Mispa et al., 2022; Purwaningrum & Leksono, 2022).

Hasil dari wawancara dengan guru Biologi di SMA Negeri 10 Pekanbaru menunjukkan bahwa rendahnya minat dan hasil belajar peserta didik, terutama dalam materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia pada tahun ajaran 2020/2021, serta ketidakcapaian kompetensi belajar peserta didik pada mata pelajaran Biologi, dapat diatribusikan kepada beberapa faktor. Pertama, penggunaan LKPD yang tidak sejalan dengan kurikulum 2013, masih mengandalkan LKPD dari penerbit yang hanya berisi rangkuman materi dan soal latihan yang kurang menarik, sehingga menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Kedua, bahan ajar yang kurang



menarik minat belajar dan belum mampu meningkatkan pencapaian hasil belajar peserta didik. Ketiga, pembelajaran yang lebih singkat karena peralihan dari sistem pembelajaran online (daring) ke tatap muka (luring) pasca pandemi Covid-19. Pada masa transisi ini, pembelajaran tatap muka belum dapat dilaksanakan seperti biasanya, mengakibatkan terbatasnya kesempatan guru untuk menyampaikan materi pelajaran secara komprehensif (Susilawati et al., 2023).

Untuk mengatasi semua tantangan tersebut, diperlukan media dan model pembelajaran yang beragam, inovatif, interaktif, dan terkini, salah satunya berupa E-LKPD Interaktif. Untuk membuat materi ajar lebih mudah diakses dan menarik minat peserta didik, digunakanlah suatu media yang dikenal dengan Liveworksheet. Liveworksheet adalah layanan internet berkecepatan tinggi yang gratis dan mudah digunakan, dirancang untuk menciptakan lembar kerja multimedia yang interaktif. Di situs ini, guru dapat mengakses dan membuat sendiri LKPD interaktif sesuai dengan kreativitasnya, dengan kemampuan menambahkan gambar, audio, dan video, serta melihat respons langsung dari peserta didik. Selain itu, Liveworksheet dapat diakses dengan mudah oleh guru dan peserta didik melalui berbagai perangkat seperti komputer, smartphone, tablet, dan lainnya, di mana saja dan kapan saja, tanpa terbatas oleh batasan ruang dan waktu (Azizah & Kuswanti, 2022; Sari & Susilowibowo, 2022; Zahroh & Yuliani, 2021).

Penelitian terkait pengembangan bahan ajar telah banyak dilakukan diantaranya penelitian Abdul Rochim et al. (2022) dengan judul Pengembangan Elektronik-Lembar Kegiatan Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada Sub-Materi Pengolahan Limbah untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik. Mispa et al. (2022) dengan judul Penggunaan E-LKPD Berbasis LiveWorksheet pada Konsep Protista terhadap

Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMAN 7 Banjarmasin. Penelitian Kopniak (2018) dengan judul *The Use of Interactive Multimedia Worksheets at Higher Education Institutions*. Ermawati et al. (2022) dengan judul Pengembangan Handout Pembelajaran IPA Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 MI. Yusha & Risnani (2023) dengan judul Pengembangan Modul Digital Berbasis Google Sites pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI. Dari beberapa penelitian tersebut, terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang penulis lakukan, sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan unsur kebaruan (*novelty*) dan kontribusi baik bagi keilmuan maupun bagi kehidupan.

Penelitian yang dilakukan Amthari et al. (2021) menghasilkan bahwa E-LKPD Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernafasan Kelas XI SMA dikatakan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Namun, E-LKPD ini berbasis PDF yang fitur-fiturnya masih terbatas dengan model pembelajaran saintifik, sehingga perlu dikembangkan E-LKPD berorientasi *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dengan Aplikasi Liveworksheet yang memiliki kelebihan pada fitur yang lebih interaktif.

Penulis melakukan penelitian pengembangan bahan ajar yakni “Pengembangan E-LKPD Interaktif Berorientasi SETS dengan Liveworksheet untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa”. Pengembangan E-LKPD ini dimaksudkan untuk memudahkan proses pembelajaran di sekolah. Terlepas dari adanya proses adaptasi baru pembelajaran pasca masa pandemi Covid-19 saat ini, pengembangan ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah mengikuti perkembangan teknologi pendidikan yang semakin canggih.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*)



yang menghasilkan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet yang berorientasi pada pendekatan *Science, Environment, Technology, Society* (SETS). Paradigma penelitian ini adalah *mixed method research* dengan menerapkan desain *embedded mixed method* yang melibatkan pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif serta integrasi antara kedua bentuk data tersebut (Yusuf, 2017). Metode pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode ASSURE. Metode ASSURE (*Analyze Learners, State Objectives, Select Strategies and Media, Utilize Materials, Require Learner Participation, and Evaluate*) adalah pendekatan desain instruksional yang terstruktur dan sistematis. Metode ini dimulai dengan menganalisis peserta didik untuk memahami kebutuhan belajar mereka, menetapkan tujuan pembelajaran yang jelas, memilih strategi dan media yang sesuai dengan tujuan tersebut, menggunakan materi yang mendukung pembelajaran, mendorong partisipasi peserta didik, dan melakukan evaluasi untuk menilai efektivitas pembelajaran. Dengan fokus pada interaksi antara guru, peserta didik, dan materi, metode ASSURE bertujuan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik, efektif, dan relevan (Diningsih & Wardani, 2021; Sugiyono, 2017).

Penelitian dilaksanakan di Program Pascasarjana FKIP UR dan diujicobakan di lingkungan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 10 Kota Pekanbaru. Data kualitatif dalam penelitian ini mencakup pandangan dan saran dari sejumlah validator ahli terkait instrumen pembelajaran yang telah dikembangkan. Sementara itu, data kuantitatif merupakan data yang berupa angka, hasil dari pengamatan atau pengukuran. Data kuantitatif mencakup skor respon angket, skor prestasi belajar siswa, dan skor evaluasi terhadap instrumen pembelajaran.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan; wawancara semiterstruktur dengan guru Biologi untuk memahami pelaksanaan

pembelajaran menggunakan LKPD konvensional; angket digunakan untuk menilai dan mendapatkan tanggapan dari pakar media, pakar materi, guru, dan peserta didik terhadap E-LKPD Interaktif. Selain itu; tes hasil belajar digunakan untuk mengukur pengetahuan peserta didik sebelum dan setelah menggunakan E-LKPD tersebut, memungkinkan identifikasi peningkatan hasil belajar.

Data diperoleh melalui nilai validitas dan praktikalitas, serta tes hasil belajar dan angket minat belajar siswa. Instrumen yang digunakan mencakup lembar validitas dan praktikalitas untuk menilai perangkat yang dikembangkan. Tes hasil belajar diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan E-LKPD pada kelas eksperimen, sementara untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Angket minat belajar siswa juga diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen.

Analisis data dilakukan pada validitas, praktikalitas dan efektivitas. Penilaian validitas oleh para ahli dan praktikalitas untuk guru dan siswa menggunakan skala Likert 4, dengan nilai tertinggi 4 dan terendah 1. Skor akhir dihitung dengan menambahkan skor per indikator dan dirata-rata untuk menentukan skor rata-rata kelayakan dan kepraktisan produk (Arikunto, 2019; Widoyoko, 2016).

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan :

M : Rata-rata skor

$\sum x$: Jumlah skor diperoleh

$\sum xi$: Jumlah komponen validasi

Tabel 1. Kriteria Validasi E-LKPD

No	Interval Rata-rata Skor	Kriteria
1	>3,25 – 4	Sangat Valid
2	>2,5 - ≤ 3,25	Valid
3	>1,75- ≤ 2,5	Kurang Valid



Analisis efektivitas diukur melalui ada tidaknya peningkatan minat dan hasil belajar siswa setelah penggunaan E-LKPD. Rata-rata presentase minat dari aspek yang diamati dan kemudian diklasifikasikan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan untuk membuat simpulan. Peningkatan hasil belajar setelah penerapan E-LKPD dievaluasi melalui analisis gain ternormalisasi. Data yang telah diuji normalitas dan homogenitas kemudian dilakukan uji-t pada sampel. Analisis hipotesis dilakukan dengan SPSS pada tingkat signifikansi α 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses pengembangan E-LKPD untuk materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia pada tingkat SMA kelas XI melibatkan beberapa tahapan. Tahap perancangan dimulai dengan pemilihan konten isi, yang mencakup merancang kisi-kisi media dan materi dalam E-LKPD, pengumpulan tema blog, gambar, *template*, dan video terkait materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia. Selanjutnya, dilakukan desain awal E-LKPD, termasuk pemilihan tema, pengaturan tata letak, pemberian nama, pengaturan *header*, *sidebar*, dan *footer*. Tahap berikutnya melibatkan pemilihan materi dan gambar dengan bantuan aplikasi Liveworksheet, diikuti pembuatan *storyboard* dari media yang akan dikembangkan. Postingan ditempatkan sesuai dengan menu yang telah disusun. Selanjutnya, desain lembar validasi ahli, termasuk ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, dan angket respon guru dan siswa, dilakukan. Langkah-langkah pembuatan E-LKPD melibatkan pendaftaran di Liveworksheets sebagai akun Guru.



Gambar 1 : Halaman Utama Liveworksheets

Persiapan file LKPD dengan format PDF sebelum merancang E-LKPD interaktif dengan elemen-elemen yang tersedia di Liveworksheets. Setelah E-LKPD dibuat, guru dapat membuat link khusus untuk dibagikan kepada siswa, memudahkan akses siswa dengan menyalin dan menempelkan tautan tersebut ke aplikasi perpesanan atau email.



Gambar 2 : Proses pengembangan E-LKPD

Dalam proses menetapkan tujuan pembelajaran, peneliti menggunakan pedoman seperti silabus, program tahunan (prota), dan program semester (prosem) yang telah diadopsi di sekolah. Tujuan pembelajaran tersebut mencakup kompetensi dasar KD 3.14, fokus pada analisis peran sistem imun dan imunisasi dalam proses fisiologi tubuh, serta KD 4.14, yang melibatkan upaya kampanye pentingnya partisipasi masyarakat dalam program imunisasi dan pemahaman tentang kelainan dalam sistem imun. Berdasarkan pada kedua kompetensi dasar ini, peneliti merancang strategi pembelajaran untuk memastikan siswa memahami peran sistem imun, pentingnya



imunisasi, dan isu terkait dalam kerangka *Science Environment Technology Society* (SETS). Pendekatan ini tidak hanya bertujuan pada pemahaman konsep biologi, tetapi juga mengilustrasikan interaksi konsep tersebut dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehari-hari siswa. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran dengan mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari mereka.

Peneliti menggunakan Liveworksheets sebagai media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran. Liveworksheets memungkinkan siswa mengakses lembar kerja secara praktis melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, atau ponsel, dan dilengkapi dengan fitur teknologi pendidikan, termasuk audio, video, 'drag and drop', dan kemampuan membuat pertanyaan suara. E-LKPD yang dibuat oleh peneliti di Liveworksheets didesain dengan menggunakan pendekatan desain yang berbeda, mengacu pada buku paket Biologi dari Kementerian Pendidikan dan Buku Guru Mata Pelajaran Biologi. Dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran, peneliti juga memilih strategi dan model pembelajaran SETS yang menekankan fokus pada siswa, sehingga materi tidak hanya mencakup konsep biologi, tetapi juga menggambarkan interaksi konsep tersebut dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehari-hari siswa. Model pembelajaran SETS ini diaplikasikan dalam E-LKPD untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan menarik bagi siswa (Hartati, 2019).

Peneliti merancang skenario pembelajaran dengan merujuk pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk materi Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pertahanan Tubuh. Proses perancangan mencakup identifikasi tujuan pembelajaran, materi, dan metode pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran SETS. Tahap *invitation* dimulai dengan pertanyaan kepada siswa tentang pengalaman mereka dengan penyakit untuk memicu pemikiran tentang sistem pertahanan tubuh. *Exploration*

melibatkan kegiatan diskusi, percobaan, dan presentasi untuk pemahaman mendalam. Penjelasan materi dilakukan dengan bahasa sederhana, didukung dengan gambar atau video pada tahap *explanation*. Pada tahap *application*, siswa diundang untuk mengaplikasikan materi dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran SETS memungkinkan siswa melihat hubungan antara biologi, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, meningkatkan minat mereka (Permatasari et al., 2019). Analisis validitas dilakukan melalui skor angket dan masukan kualitatif dari ahli materi, media, pedagogik, dan guru biologi. Berikut ini dijelaskan analisis hasil validasi para ahli tersebut :

Analisis Hasil Validasi Ahli Materi dilakukan untuk menilai validitas produk berdasarkan penilaian ahli materi. Penilaian ini menggunakan skor rata-rata dari berbagai aspek, dihitung dengan menjumlahkan skor pernyataan dan membaginya dengan jumlah item penilaian. Tujuan analisis ini adalah menentukan kesesuaian produk dengan standar yang ditetapkan oleh ahli materi.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

N o	Aspek	Jumlah Item Penilaian	Skor Rata- rata	Kateg ori
1	Keben aran konsep Kedala man	4	4,00	Sanga t Valid
2	dan keluas an konsep Penyaj	3	3,67	Sanga t Valid
3	ian konsep	4	4,00	Sanga t Valid
Jumlah/R ata-rata		11	3,89	Sanga t Valid

Berdasarkan tabel 2, didapat skor rata-rata sebesar 3,89 dengan merujuk pada kriteria



kevalidan, penilaian masuk ke dalam interval pencapaian skor rata-rata $>3,25 - 4$ maka dikategorikan Sangat Valid. Adapun saran dari ahli materi yaitu mengenai penggunaan E-LKPD disesuaikan dengan keadaan dan kemampuan siswa.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Item Penilaian	Skor Rata-rata	Kategori
1	Kualitas Desain Daya Tarik Visual Interaktif E-LKPD	4	3,50	Sangat Valid
2	Desain Daya Tarik Visual Interaktif E-LKPD	3	4,00	Sangat Valid
3	Visual Interaktif E-LKPD	4	3,50	Sangat Valid
Jumlah/Rata-rata		11	3,67	Sangat Valid

Kevalidan produk berdasarkan penilaian ahli media. Penilaian dilakukan dengan menghitung skor rata-rata dari aspek yang diukur, yakni menjumlahkan skor pernyataan dan membaginya dengan jumlah item penilaian. Hasilnya berupa nilai skor rata-rata yang menentukan kategori kevalidan produk.

Berdasarkan tabel 3, didapat skor rata-rata sebesar 3,67 dengan merujuk pada kriteria kevalidan, penilaian masuk ke dalam interval pencapaian skor rata-rata $>3,25 - 4$ maka dikategorikan Sangat Valid. Adapun tanggapan dari ahli media mengenai penggunaan media yaitu elemen SETS harus diperjelas dan sesuai materi, perlu dilakukan pengawasan dan bimbingan selama pembelajaran dan perlu manajemen waktu yang baik.

Menilai validitas produk berdasarkan kesesuaian dengan integrasi model pembelajaran SETS. Penilaian dilakukan dengan menghitung skor rata-rata keseluruhan aspek, yakni menjumlahkan skor dari setiap pernyataan dan membaginya dengan jumlah item penilaian. Hasilnya berupa nilai skor rata-

rata yang menentukan kategori kevalidan produk.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Pedagogik

No	Aspek	Jumlah Item Penilaian	Skor Rata-rata	Kategori
1	Koherensi dengan kurikulum Integrasi Pendekatan SETS	6	3,83	Sangat Valid
2	Pendekatan SETS	3	3,67	Sangat Valid
Jumlah/Rata-rata		9	3,75	Sangat Valid

Berdasarkan hasil dari tabel 4, diperoleh skor rata-rata sebesar 3,75. Menurut kriteria kevalidan, penilaian masuk ke dalam interval skor rata-rata $>3,25 - 4$, sehingga dikategorikan sebagai Sangat Valid. Ahli pedagogik memberikan beberapa tanggapan terhadap model pembelajaran SETS dari E-LKPD yang dikembangkan, yaitu perlunya rujukan tidak hanya dari buku paket, melainkan juga buku setingkat perguruan tinggi, serta perlu penjelasan terkait kode/tanda SETS pada LKPD.

Setelah selesai validasi dan uji coba awal, dilakukan pengujian E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet SETS pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia terhadap 34 siswa Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 10 Pekanbaru. Pengujian dilakukan melalui dua pertemuan tatap muka dengan bantuan perangkat seperti smartphone, laptop, atau tablet, serta melibatkan guru mata pelajaran biologi. Pada pertemuan pertama, siswa belajar tentang antigen, antibodi, dan mekanisme pertahanan tubuh melalui Liveworksheet interaktif dengan video, animasi, dan kuis. Diskusi dan tugas kelompok juga dilakukan. Pada pertemuan



kedua, siswa mempelajari peran imunisasi dan menjaga sistem imun, dengan materi yang disajikan melalui pendekatan serupa. Siswa diberikan tutorial, kesempatan bertanya, dan diarahkan untuk membuka tautan LKPD interaktif di Liveworksheets tanpa login. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia.



Gambar 3 : Proses Implementasi E-LKPD

Siswa terlibat aktif dalam berbagai tahap pembelajaran, termasuk mendengarkan materi, mencari literatur, mengajukan pertanyaan, berpartisipasi dalam diskusi kelompok, melakukan kampanye melalui media sosial, dan menyelesaikan tugas E-LKPD yang dapat

dipantau melalui notifikasi di Liveworksheets. Selama implementasi, beberapa siswa awalnya mengalami kesulitan mengakses Liveworksheets dan memahami prosedur pengiriman jawaban. Namun, dengan bimbingan, mereka berhasil mengatasi kendala tersebut, menunjukkan kemampuan mandiri dalam menyelesaikan tugas. Beberapa siswa juga mulai aktif bertanya setelah mengetahui kesalahan jawaban mereka, menunjukkan usaha mereka dalam memahami materi.

Analisis praktikalitas bertujuan mengukur efisiensi dan efektivitas penerapan E-LKPD pada pembelajaran Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di SMA Negeri 10. Evaluasi ini melibatkan angket penilaian guru dan respon siswa. Angket penilaian guru menilai kebutuhan dan kemudahan penggunaan E-LKPD dalam proses pengajaran, sedangkan angket respon siswa mengukur penerimaan dan kegunaan E-LKPD dalam pembelajaran. Hasil analisis ini memberikan gambaran sejauh mana E-LKPD menjadi alat yang praktis dan bermanfaat dalam proses pembelajaran. Analisis penilaian guru dilakukan dengan menjumlahkan skor setiap butir pernyataan dibagi jumlah item penilaian, menghasilkan nilai skor rata-rata untuk menentukan kategori kepraktisan E-LKPD.

Tabel 5. Hasil Penilaian Guru Biologi

No	Aspek	Jumlah Item Penilaian	Guru		Skor Rata-rata	Kategori Minat
			1	2		
1	Kohere nsi dengan Kurikulum Keterka itan	7	2	2	3,2	Sangat Praktis
2	pendeka tan SETS	5	1	1	3,6	Sangat Praktis



dengan pembel ajaran Media						
3 Pembelajaran ajaran	4	1 3	1 3	3,2 5	Praktis	
Jumlah/Ra ta-rata	16	5 4	5 4	3,3 8	Sangat Praktis	

Berdasarkan tabel 5, skor rata-rata sebesar 3,38 menunjukkan kepraktisan E-LKPD, memasuki interval skor rata-rata >3,25 - 4 dan dikategorikan sebagai Sangat Praktis. Guru Biologi memberikan saran agar siswa dipandu lebih baik dalam memahami penggunaan E-LKPD selama pembelajaran.

Analisis respon siswa dilakukan dengan menjumlahkan skor respon siswa pada setiap pernyataan, kemudian hasilnya dibagi jumlah siswa penilaian untuk mendapatkan nilai skor rata-rata, yang menentukan kategori kepraktisan E-LKPD.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa

No	Aspek	Jumlah Item Penilaian	Jumlah Siswa	Jumlah Skor Diperoleh	Skor Rata-rata	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	4	34	117,5	3,46	Sangat Praktis
2	Kemenarikan LKPD	4	34	115,75	3,40	Sangat Praktis
3	Manfaat	5	34	113,6	3,34	Sangat Praktis
4	Keamanan Kerja	2	34	125,5	3,69	Sangat

Jumlah/Rata-rata	15	34	118,1	3,47	Sangat Praktis
-------------------------	-----------	-----------	--------------	-------------	----------------

Berdasarkan tabel 6, skor rata-rata sebesar 3,47 menunjukkan kepraktisan E-LKPD, memasuki interval skor rata-rata >3,25 - 4, dan dikategorikan sebagai Sangat Praktis. Siswa memberikan beberapa saran, antara lain agar soal lebih jelas maksud dan tujuannya, guru mendampingi selama pembelajaran, dan penambahan waktu pengerjaan tugas.

Efektivitas penggunaan E-LKPD dalam penelitian ini dilihat dari adanya peningkatan minat dan hasil belajar siswa. Peningkatan minat siswa terlihat dari persentase minat siswa yang meningkat, dievaluasi melalui angket sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD. Peningkatan hasil belajar siswa juga terlihat dari peningkatan nilai tes atau tugas siswa.

Analisis Minat Belajar Siswa menilai perubahan minat siswa sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD. Penilaian melibatkan empat aspek utama: perasaan senang, keterlibatan, ketertarikan, dan perhatian. Jumlah siswa, item penilaian, skor maksimal, dan skor keseluruhan dijabarkan dalam tabel. Persentase minat siswa dihitung dari skor rata-rata, memungkinkan kategorisasi minat siswa menjadi "Sedang," "Tinggi," atau lainnya. Analisis ini membantu melihat perubahan minat belajar siswa seiring penggunaan E-LKPD.

Tabel 7. Hasil Analisis Kenaikan Minat Belajar

Variabel	Jumlah Siswa	Persentase Minat	
		Sebelum LKPD	Setelah LKPD
Minat Siswa Belajar	34	68%	82%



Dari hasil analisis angket minat belajar menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet berorientasi SETS secara efektif dapat meningkatkan minat belajar siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di Kelas XI SMA Negeri 10 Pekanbaru.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan data berupa tes awal dan tes akhir terkait penggunaan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet berorientasi SETS pada Hasil Belajar Siswa. Variabel penelitian melibatkan penggunaan E-LKPD sebagai variabel bebas dan Hasil Belajar sebagai variabel terikat, diukur melalui tes pilihan ganda. Data diperoleh dari pre-test dan post-test pada kelas eksperimen serta kelas kontrol. Uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan untuk memastikan data berdistribusi normal dan homogen.

Uji t kenaikan skor nilai antara kelas eksperimen dan kontrol bertujuan untuk menilai perbedaan kenaikan skor hasil belajar siswa pada penggunaan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet berorientasi SETS. Kesimpulan signifikan diambil jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat signifikansi 5% dan nilai $p < 0,05$.

Tabel 8. Hasil Analisis Kenaikan Minat Belajar

Kelas	Belajar		
	Rata-rata	t _{hitung}	t _{tabel}
Post-Test Eksperimen (LKPD)	12,03		
Post-Test Kontrol (Konvensional)	3,54	9,320	1,998

Berdasarkan perhitungan independent sample t-test, terungkap bahwa rata-rata kenaikan skor hasil belajar pada kelompok eksperimen adalah 12,03, sementara pada kelompok kontrol hanya 3,54. Oleh karena itu, kenaikan skor hasil belajar pada kelompok eksperimen lebih tinggi sebesar 8,49 dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil uji t menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 9,320 dengan signifikansi 0,000. Dengan nilai t_{tabel} pada derajat kebebasan 67 sebesar 1,998, dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($9,320 >$

1,998) dan nilai signifikansinya kurang dari 0,05 ($p=0,000 < 0,05$), mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan dalam peningkatan skor hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Hasil perhitungan N-Gain Score menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain Score untuk kelas eksperimen adalah 0,41, yang masuk dalam kategori sedang, menandakan efektivitas penggunaan E-LKPD. Skor maksimum adalah 1,00 dan minimum adalah -0,11. Sementara itu, kelas kontrol memiliki N-Gain Score sebesar 0,09, yang termasuk kategori rendah, menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional kurang efektif. Skor maksimum dan minimum untuk kelas kontrol adalah 0,51 dan -0,88.

Dari hasil uji t dan N-Gain Score, dapat disimpulkan bahwa penggunaan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet berorientasi SETS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di Kelas XI SMA Negeri 10 Pekanbaru. Sebaliknya, pembelajaran konvensional tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di sekolah tersebut.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangan bahan ajar berupa Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Interaktif dengan Liveworksheet Berorientasi SETS pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia untuk meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa, serta mengevaluasi nilai validitas, praktikalitas, dan efektivitas penggunaannya berdasarkan penilaian dari ahli, pendidik, dan peserta didik. Peneliti menggunakan metode pengembangan ASSURE, yang melibatkan tahap-tahap berikut:

Analyze Learner (menganalisis peserta didik). Tahap analisis peserta didik dalam penelitian melibatkan wawancara dengan guru Biologi dan siswa kelas XI SMA Negeri 10



Pekanbaru. Hasilnya menunjukkan penggunaan metode ceramah dengan media visual seperti *PowerPoint* dan *infocus*. Siswa cenderung lebih suka pembelajaran visual, namun, ada kendala signifikan dalam pemahaman materi Sistem Pertahanan Tubuh, tercermin dari hasil belajar yang menunjukkan lebih dari 50% siswa tidak lulus KKM. Bahan ajar dianggap monoton dan kurang menarik, serta ketersediaan sumber belajar terbatas. Gaya belajar visual siswa menyoroti pentingnya mengadopsi konsep SETS untuk membuat pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa (Rolin & Suryawati, 2017; Yuniastuti, 2015).

State Objectives (merumuskan tujuan pembelajaran atau kompetensi). Dalam menetapkan tujuan pembelajaran, peneliti merujuk pada pedoman seperti silabus, prota, dan prosem di sekolah. Kompetensi dasar yang ditetapkan untuk materi sistem pertahanan tubuh manusia adalah KD 3.14 dan KD 4.14. Peneliti merancang strategi pembelajaran untuk memastikan pemahaman siswa tentang sistem imun, imunisasi, dan isu terkait dalam kerangka SETS. Pendekatan ini tidak hanya menyoroti pemahaman konsep biologi, tetapi juga interaksi konsep tersebut dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehari-hari siswa, meningkatkan minat mereka dalam pembelajaran.

Select methods, media, and materials (memilih metode, media, dan bahan ajar). Dalam memilih metode, media, dan bahan ajar, peneliti menggunakan *Liveworksheets* sebagai media pembelajaran praktis dengan akses melalui berbagai perangkat. *Liveworksheets* dilengkapi dengan fitur teknologi pendidikan seperti audio, video, 'drag and drop', dan rekaman suara. E-LKPD diunggah ke *Liveworksheets* dengan desain berbeda, merujuk pada buku paket Biologi dari Kementerian Pendidikan dan Buku Guru Mata Pelajaran Biologi. Peneliti menerapkan strategi dan model pembelajaran SETS yang berfokus pada siswa, mengintegrasikan konsep biologi dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat

sehari-hari siswa dalam E-LKPD. Langkah-langkah pembuatan E-LKPD dijelaskan secara rinci.

Utilize media and materials (menggunakan media dan bahan ajar). Dalam menggunakan media dan bahan ajar, peneliti merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan fokus pada materi Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pertahanan Tubuh. Model pembelajaran SETS digunakan untuk mengintegrasikan materi biologi dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat siswa. Skenario pembelajaran mencakup pertanyaan untuk memancing pemikiran siswa, eksplorasi materi melalui diskusi kelompok, percobaan, dan presentasi. Penjelasan materi disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan didukung dengan gambar atau video. Siswa diajak untuk mengaplikasikan materi dalam konteks kehidupan sehari-hari. Setelah perancangan selesai, E-LKPD dan skenario pembelajaran dievaluasi oleh ahli dan guru biologi, menghasilkan nilai validitas dan praktikalitas tinggi. Produk ini direvisi sesuai saran perbaikan untuk diujicoba kepada siswa.

Require learner participation (mengembangkan peran serta peserta belajar). Setelah tahap validasi awal, E-LKPD Interaktif dengan *Liveworksheet* SETS diujicoba pada 34 siswa Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 10 Pekanbaru. Pembelajaran dilaksanakan dalam dua pertemuan tatap muka yang melibatkan guru biologi. Pertemuan pertama membahas materi antigen, antibodi, dan mekanisme pertahanan tubuh menggunakan *Liveworksheet* interaktif dengan video, animasi, dan kuis. Siswa aktif dalam diskusi dan tugas kelompok. Pertemuan kedua membahas peran imunisasi dengan metode serupa. Guru memberikan tutorial dan kesempatan untuk pertanyaan. Siswa dapat mengakses LKPD interaktif melalui tautan tanpa login, sesuai dengan skenario pembelajaran yang telah disusun.

Evaluate and Revise (menilai dan memperbaiki). Pada tahap evaluasi, peneliti menganalisis hasil observasi dan nilai siswa



terkait penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran. Observasi mencakup tingkat keterlibatan siswa dalam berbagai aspek pembelajaran, seperti menyimak materi, mencari referensi, mengajukan pertanyaan, berpartisipasi dalam diskusi, melakukan kampanye, dan menyelesaikan tugas. Selama implementasi, beberapa siswa awalnya mengalami kesulitan dalam mengakses Liveworksheets dan memahami prosedur pengiriman jawaban, namun dengan bimbingan, mereka berhasil mengatasinya. Beberapa siswa juga mulai aktif bertanya dan berusaha memahami materi setelah mengetahui kesalahan dalam jawaban mereka. Evaluasi selanjutnya menilai validitas, praktikalitas, dan efektivitas penggunaan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet berorientasi SETS dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di SMA Negeri 10 Pekanbaru.

Analisis Validasi E-LKPD Interaktif Liveworksheet SETS Sistem Pertahanan Tubuh Manusia melibatkan lima validator, termasuk tiga dosen Universitas Riau dan dua Guru Biologi SMAN 10 Pekanbaru. Hasil validasi menunjukkan skor rata-rata sangat tinggi, "Sangat Valid" dan "Sangat Praktis" dalam semua aspek. Validasi materi konsisten dengan kurikulum, dan guru menilai alat ini sangat praktis. Secara keseluruhan, E-LKPD ini valid dan efektif untuk pembelajaran di SMAN 10 Pekanbaru.

Analisis praktikalitas E-LKPD Interaktif Liveworksheet SETS Sistem Pertahanan Tubuh Manusia melibatkan guru dan siswa. Hasil menunjukkan skor rata-rata "Sangat Praktis," dengan saran perbaikan. Guru ingin panduan lebih baik, sementara siswa menginginkan klarifikasi soal dan pendampingan guru. E-LKPD ini dianggap praktis dan bermanfaat dalam pembelajaran di SMAN 10 Pekanbaru.

Penggunaan E-LKPD ini efektif dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Minat belajar meningkat signifikan 82% "Tinggi". Analisis tes menunjukkan E-LKPD

efektif meningkatkan hasil belajar di Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia di Kelas XI SMA Negeri 10 Pekanbaru, sementara pembelajaran konvensional kurang efektif.

Penelitian ini memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan studi lain. Amthari et al. (2021) menemukan bahwa E-LKPD saintifik dapat meningkatkan minat dan hasil belajar, tetapi E-LKPD berbasis PDF yang digunakan memiliki keterbatasan fitur, terutama dalam konteks pembelajaran saintifik. Oleh karena itu, pengembangan E-LKPD berorientasi SETS dengan aplikasi Liveworksheet dalam penelitian ini memberikan fitur yang lebih interaktif dan mendukung pembelajaran kontekstual. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting pada ilmu pengetahuan dan implementasinya di kehidupan nyata.

SIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan E-LKPD Interaktif dengan Liveworksheet Berorientasi SETS pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia untuk meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. Dengan menggunakan metode pengembangan ASSURE, penelitian melibatkan tahapan analisis peserta didik, penetapan tujuan pembelajaran, pemilihan metode dan media, pengembangan peran serta peserta belajar, serta evaluasi dan perbaikan. Liveworksheets dipilih sebagai media pembelajaran praktis dengan desain E-LKPD yang merujuk pada kurikulum, mengintegrasikan konsep biologi dengan SETS. Implementasi melibatkan siswa dalam pertemuan tatap muka dengan materi antigen, antibodi, mekanisme pertahanan tubuh, dan peran imunisasi. Evaluasi menunjukkan validitas dan praktikalitas tinggi dari perspektif ahli, guru, dan siswa. E-LKPD terbukti efektif meningkatkan minat dan hasil belajar siswa, mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional. Studi ini memberikan kontribusi pada literatur dengan pendekatan interaktif dan kontekstual, mengatasi keterbatasan LKPD



konvensional, dan diharapkan memberikan dampak positif pada praktik pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih

Penulis bersyukur atas nikmat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan untuk menyelesaikan karya ini. Penelitian ini tidak terlepas dari dukungan keluarga, dosen pembimbing, bantuan validator ahli, serta pimpinan sekolah dan guru biologi SMA Negeri 10 Pekanbaru. Bantuan yang diberikan sangat berarti dalam memfasilitasi pelaksanaan penelitian di lingkungan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Rochim, M. Y., Rachmadiarti, F., & Rahayu, D. A. (2022). Pengembangan Elektronik-Lembar Kegiatan Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada Sub-Materi Pengolahan Limbah untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 434–445. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p434-445>
- [2] Amthari, W., Muhammad, D., & Anggereini, E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Kelas XI SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(3), 28–35. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13239>
- [3] Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- [4] Azizah, M. I., & Kuswanti, N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Think Pair Share pada Materi Sistem Gerak untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 405–417. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p405-417>
- [5] Diningsih, A., & Wardani, N. S. (2021). Pengembangan Game Mari Belajar Untuk Mencapai Ketuntasan Belajar Pembelajaran Tematik Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 539–548. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.375>
- [6] Ermawati, E., Triwoelandari, R., Abristadevi, & Artikel, R. (2022). Pengembangan Handout Pembelajaran IPA Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 MI. *Vox Edukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 13(2), 376–388. <https://doi.org/10.31932/ve.v13i2.1819>
- [7] Hartati, S. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Berbantuan Jurnal Belajar Pada Materi Ekologi dan Perubahan Lingkungan untuk SMA/MA. *Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Padang*. <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/25564>
- [8] Kopniak, N. B. (2018). The Use of Interactive Multimedia Worksheets at Higher Education Institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, 63(1), 116. <https://doi.org/10.33407/itlt.v63i1.1887>
- [9] Mcgowan, C. E. (2018). *The most efficient and effective ways to address new literacies for the 21st century classroom*. Rowan University.
- [10] Mispa, R., Prahutama Putra, A., & Zaini, M. (2022). Penggunaan E-Lkpd Berbasis Live Worksheet pada Konsep Protista terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Sman 7 Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 3(1), 2134–2145. <https://doi.org/10.36418/japendi.v3i1.478>
- [11] Permatasari, I., Ramdani, A., & Syukur, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terintegrasi SETS (Science, Environment, Technology And



- Society) pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2), 74–78.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1256>
- [12] Purwaningrum, W., & Leksono, I. P. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Digital Sebagai Inovasi Pembelajaran Daring. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1), 129–137.
<https://doi.org/10.29100/jupi.v7i1.2489>
- [13] Rolin, M. A., & Suryawati, E. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis SETS (Science, Environment, Technology And Society) Tema Kebakaran Lahan dan Hutan (Karlahut) pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA (Doctoral dissertation, Riau University). *Bioedu*, 1–13.
<https://www.neliti.com/publications/209397>
- [14] Samosir, E. E., & Sipayung, M. (2022). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Biologi Berbasis STEM Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Di Kelas XI MIA SMA Swasta Deli Murni Bandar Baru Tahun Pembelajaran 2020/2021. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 5(1), 204–210.
<https://doi.org/10.30743/best.v5i1.4673>
- [15] Sari, E. N., & Susilowibowo, J. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis HOTS Pada Mata Pelajaran Praktikum Akuntansi Lembaga Kelas XI Semester 2. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4469–4483.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2709>
- [16] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [17] Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Muatan Pelajaran Matematika pada Website Liveworksheets di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4025–4035.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2844>
- [18] Susilawati, E., Taufiq, A. U., & Hasanah, U. (2023). Development of liveworksheet-based interactive LKPD on the biodiversity material of class X. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 5(1), 17.
<https://doi.org/10.20527/bino.v5i1.14719>
- [19] Syahdiani, S., Kardi, S., & Sanjaya, I. G. M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Inkuiri pada Materi Sistem Reproduksi Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 727.
<https://doi.org/10.26740/jpps.v5n1.p727-741>
- [20] Triyanti, M., & Nulhakim, U. (2021). Pengembangan LKPD Biologi Berbasis Lingkungan Sekitar Untuk Meningkatkan Minat Dan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 15(1), 37–48.
<https://doi.org/10.31540/jpp.v15i1.1264>
- [21] Widoyoko, E. P. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [22] Yuniastuti, E. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan Tahun Pelajaran 2015/2016. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 1(2), 72–78.
<https://doi.org/10.32487/jst.v1i2.94>
- [23] Yusha, C. M., & Risnani, L. Y. (2023). Pengembangan Modul Digital Berbasis Google Sites pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI. *BIODIK:*



-
- Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3),
23–36.
<https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.27678>
- [24] Yusuf, M. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.
- [25] Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605–616.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p605-616>



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN