

PENERAPAN E-LKPD BERBASIS *DEEP LEARNING* PADA MATERI REPRODUKSI TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA BERDASARKAN GENDER

Anilia Ratnasari, Universitas Wiralodra, Pendidikan Biologi, Indonesia

Lesy Luzyawati, Universitas Wiralodra, Pendidikan Biologi, Indonesia

Alda Marcelli, Universitas Wiralodra, Pendidikan Biologi, Indonesia

*e-mail: aniliaratna2022@gmail.com,

Abstrak. Kondisi literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan negara lain, salah satunya disebabkan keterbatasan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan literasi sains siswa melalui penerapan E-LKPD berbasis *deep learning* pada materi gangguan sistem reproduksi manusia ditinjau dari gender. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *True Experimental Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Indramayu, dengan sampel kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 6 sebagai kelas kontrol yang dipilih secara *random sampling*. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan literasi sains yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol ($\text{Sig.} = 0,001 < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan literasi sains berdasarkan gender ($\text{Sig.} = 0,904 > 0,05$) maupun interaksi antara kelas dan gender ($\text{Sig.} = 0,809 > 0,05$). Respon siswa terhadap E-LKPD berbasis *deep learning* tergolong positif karena media dinilai menarik, praktis, dan mendukung pembelajaran.

Kata Kunci: *Literasi sains, e-lkpd berbasis deep learning, gender*

Abstract The level of students' scientific literacy in Indonesia is still relatively low compared to other countries, partly due to the limited availability of instructional materials. This study aimed to examine differences in students' scientific literacy through the implementation of a deep learning-based E-LKPD on the topic of disorders of the human reproductive system in terms of gender. The study employed a quantitative approach with a True Experimental Design. The research population consisted of all eleventh-grade science students at SMA Negeri 2 Indramayu, with class XI IPA 5 as the experimental group and class XI IPA 6 as the control group, selected using random sampling. Data were analyzed using a two-way ANOVA test. The results showed a significant difference in scientific literacy between the experimental and control groups ($\text{Sig.} = 0.001 < 0.05$). However, there were no significant differences in scientific literacy based on gender ($\text{Sig.} = 0.904 > 0.05$) or on the interaction between class and gender ($\text{Sig.} = 0.809 > 0.05$). Students' responses to the deep learning-based E-LKPD were positive, as the media were considered engaging, practical, and supportive of the learning process.

Keywords: *Scientific literacy, deep learning-based E-LKPD, gender*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan di era globalisasi menuntut peserta didik memiliki keterampilan abad ke-21, salah satunya literasi sains. Literasi sains berperan penting dalam memahami konsep ilmiah, menganalisis fenomena alam, serta mengambil keputusan berbasis pengetahuan ilmiah. Idealnya, siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik agar mampu bersaing secara global (Hanifah et al., 2023). Namun menurut Rohmaya, (2022), kondisi literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil PISA 2022 yang menempatkan Indonesia pada peringkat ke-68 dengan skor di bawah rata-rata internasional (Kemendikbudristek, 2023). Rendahnya literasi sains disebabkan oleh keterbatasan bahan ajar, metode pembelajaran yang kurang relevan, serta rendahnya kemampuan analisis dan interpretasi data siswa (Fuadi et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di SMAN 2 Indramayu, kemampuan literasi sains siswa masih tergolong rendah. Sebagian siswa mampu menjelaskan dan menganalisis fenomena, namun hanya sedikit yang dapat mengevaluasi, merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dari gambar atau grafik. Kemampuan siswa dalam memahami konsep dan mengaitkannya dengan penerapan nyata juga bervariasi, sehingga sebagian besar siswa belum menunjukkan literasi sains yang optimal. Selain itu, proses pembelajaran belum memanfaatkan E-LKPD berbasis deep learning maupun pendekatan deep learning. Meskipun prestasi akademik siswa laki-laki dan perempuan relatif setara, Namun, penting untuk diteliti apakah kesetaraan tersebut juga tercermin dalam kemampuan literasi sains, sehingga pembelajaran yang diterapkan benar-benar efektif bagi semua siswa.

Nurazizah & Nuranti (Nurazizah & Nuranti, 2022) menyatakan adanya perbedaan tingkat pemahaman literasi sains antara siswa laki-laki dan perempuan pada tingkat SMP. Perempuan cenderung menilai pengetahuan mereka dengan standar yang lebih tinggi, dipengaruhi oleh norma sosial, tekanan untuk tampil sempurna, dan pengalaman hidup (Hermawan et al., 2018). Suryaningsi et al (2021), menyatakan perbedaan gender juga tercermin dalam karakteristik kemampuan sejak dini, dengan perempuan umumnya unggul dalam kemampuan verbal, sedangkan laki-laki lebih menonjol dalam kemampuan visual-spasial, matematika, dan sains, meskipun kemampuan tersebut turut dipengaruhi oleh pengalaman, pendidikan, dan lingkungan sosial. Perbedaan literasi sains ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang tepat agar setiap siswa memperoleh kesempatan yang setara dalam mengembangkan kemampuannya (Suryaningsi et al., 2021).

Peningkatan literasi sains memerlukan dukungan pembelajaran yang inovatif dan efektif melalui pemilihan media yang tepat (Fariza et al., 2023). Berbagai media digital, seperti E-Komik Interaktif (Filjinan et al., 2022), *Augmented Reality* (Agusta, 2022), E-Modul interaktif (Ihsan et al., 2024), dan E-LKPD (Jaya et al., 2023). terbukti dapat meningkatkan literasi sains seiring dengan kebiasaan siswa dalam memanfaatkan teknologi (Sabila et al., 2023), sehingga E-LKPD menjadi solusi potensial untuk mengatasi rendahnya literasi sains siswa (Rohmaya et al., 2023).

E-LKPD merupakan media pembelajaran digital yang dapat menggantikan LKPD konvensional (Chomsun et al., 2024). E-LKPD juga memfasilitasi aktivitas belajar siswa secara lebih baik melalui soal teori maupun praktik (Safitri & Harizon, 2021), serta meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Siregar, 2023). Pendekatan deep learning menekankan pemahaman konseptual yang mendalam, keterkaitan pengetahuan dengan pengalaman siswa, serta penerapan konsep dalam kehidupan nyata (Putri, 2024). Sehingga relevan diterapkan pada materi kompleks seperti sistem reproduksi manusia (Diputera et al., 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis literasi sains pada materi sistem reproduksi manusia dinilai layak digunakan (Salema et al 2024). Namun belum mengintegrasikan pendekatan deep learning dan kajian berdasarkan gender.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan E-LKPD berbasis deep learning pada materi sistem reproduksi manusia terhadap kemampuan literasi sains siswa berdasarkan gender.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pendekatan *true experimental design*. Pendekatan ini bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan, digunakan dalam penelitian terhadap populasi dan sampel tertentu, dengan pengumpulan data melalui instrumen penelitian, serta analisis data secara kuantitatif atau statistik (Sugiyono, 2021). Penelitian eksperimen dilakukan dengan sengaja memunculkan suatu peristiwa atau keadaan untuk kemudian meneliti dampaknya. Dengan kata lain, penelitian eksperimen merupakan cara untuk mengkaji hubungan sebab-akibat antara dua faktor (Arib et al., 2024). Penelitian ini menggunakan desain eksperimen 2×2 dengan model *Posttest-Only Control Group Design*. Desain ini melibatkan dua faktor yang diteliti secara bersamaan (Senjaya, 2020).

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA SMAN 2 Indramayu, dalam penelitian ini, sampel terdiri dari 26 siswa kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan 26 siswa kelas XI IPA 6 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen tes dan instrumen angket. Instrumen tes berupa 20 soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi sains, dengan kriteria kognitif C4, C5, dan C6 yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran serta indikator literasi sains. Instrumen angket hanya diberikan kepada kelas eksperimen karena bertujuan untuk mengukur respons siswa setelah pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis *deep learning*.

Data dikumpulkan melalui tes dan angket kemudian dianalisis. Penelitian ini dilaksanakan melalui enam tahap, yaitu tahap persiapan dengan pengumpulan referensi, wawancara guru, dan identifikasi masalah; tahap penyusunan perangkat penelitian berupa instrumen modul ajar, tes, dan angket; tahap pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol dengan perlakuan yang berbeda; tahap pengolahan dan analisis data untuk mengetahui pengaruh E-LKPD berbasis deep learning terhadap literasi sains berdasarkan gender serta respons siswa; tahap pemaparan hasil penelitian; dan tahap penarikan kesimpulan.

HASIL

a. Analisis Deskripsi hasil penelitian

Analisis deskriptif terhadap data kemampuan literasi sains berdasarkan gender dilakukan untuk memperoleh gambaran umum hasil *post-test*. Rangkuman hasil analisis deskriptif tersebut disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Descriptive Statistics				
Dependent Variable: Literasi Sains				
LKPD	Jenis Kelamin	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	laki-laki	64,23	10,963	13
	Perempuan	63,08	9,251	13
	Total	63,65	9,956	26
Kontrol	laki-laki	51,92	12,339	13
	Perempuan	52,31	12,685	13
	Total	52,12	12,262	26

Berdasarkan **Tabel 1**, dapat dilihat bahwa Kelas Eksperimen memiliki rata-rata tingkat literasi sains sebesar 63,65, terdiri dari rata-rata siswa laki-laki sebesar 64,23 dan siswa perempuan sebesar 63,08. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perbedaan rata-

rata literasi sains antara siswa laki-laki dan perempuan tidak terlalu besar, meskipun literasi sains siswa laki-laki sedikit lebih tinggi dibandingkan siswa perempuan. Standar deviasi pada kelas eksperimen berkisar antara 9,25 hingga 10,96, yang menandakan adanya variasi nilai literasi sains antar siswa, namun penyebaran datanya masih relatif seragam di sekitar nilai rata-rata.

Sementara itu, kelas kontrol memiliki rata-rata literasi sains sebesar 52,12, dengan rata-rata siswa laki-laki 51,92 dan siswa perempuan 52,31. Rata-rata tersebut lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Standar deviasi pada kelas kontrol lebih besar, yaitu antara 12,33 hingga 12,68, sehingga menunjukkan adanya variasi atau perbedaan hasil literasi sains antar siswa yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Dengan demikian, meskipun kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata yang lebih rendah, penyebaran hasil antar siswanya lebih bervariasi dibandingkan dengan kelas eksperimen.

b. Uji Prasyarat Analisis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan berdasarkan data *post-test* kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 25. Metode yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel penelitian kurang dari 30 siswa. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh lebih besar dari 0,05, sedangkan apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Penelitian

Tests of Normality			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Hasil Literasi Sains Eksperimen	,950	26	,236
Hasil Literasi Sains Kontrol	,960	26	,399

Berdasarkan **Tabel 2**, hasil uji normalitas data yang dilakukan dengan kriteria saphiro-wilk karena jumlah sampel kurang dari 30. Untuk kelas eksperimen diperoleh nilai sig. 0,236 lebih besar dari 0,05 yang artinya data berdistribusi normal. Pada kelas control diperoleh nilai sig. 0,339 lebih besar dari 0,05 yang artinya data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas menggunakan saphiro-wilk ini menunjukkan data dari kedua sampel berdistribusi normal dan selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas.

b) Uji Homogenitas

Proses pengujian homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 25. Pengujian ini menggunakan metode Levene Statistic dengan membandingkan nilai signifikansi (sig.) terhadap batas 0,05, di mana data dinyatakan homogen jika sig. > 0,05. Hasil uji homogenitas disajikan pada **Tabel 3** berikut:

Tabel 3. Hasil Homogenitas Data Penelitian

Tests of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.

Hasil Literasi Sains	Based on Mean	,608	1	50	,439
	Based on Median	,327	1	50	,570
	Based on Median and with adjusted df	,327	1	45,278	,570
	Based on trimmed mean	,641	1	50	,427

Berdasarkan **Tabel 3**, diperoleh nilai sig. berdasarkan mean sebesar 0,439 lebih besar dari 0,05. Artinya data yang diperoleh dapat dikatakan homogen.

c) Uji Hipotesis

Uji pra syarat yang sudah dilakukan menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Karena kedua uji pra syarat sudah terpenuhi maka dapat dilanjutkan uji ANOVA 2 jalur. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Uji Hipotesis ANOVA 2 Jalur

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Literasi Sains						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Kelas	1730,769	1	1730,769	13,342	,001	,217
Jenis_kelamin	1,923	1	1,923	,015	,904	,000
Kelas * Jenis_kelamin	7,692	1	7,692	,059	,809	,001
Error	6226,923	48	129,728			
Total	182200,000	52				
Corrected Total	7967,308	51				
a. R Squared = ,218 (Adjusted R Squared = ,170)						

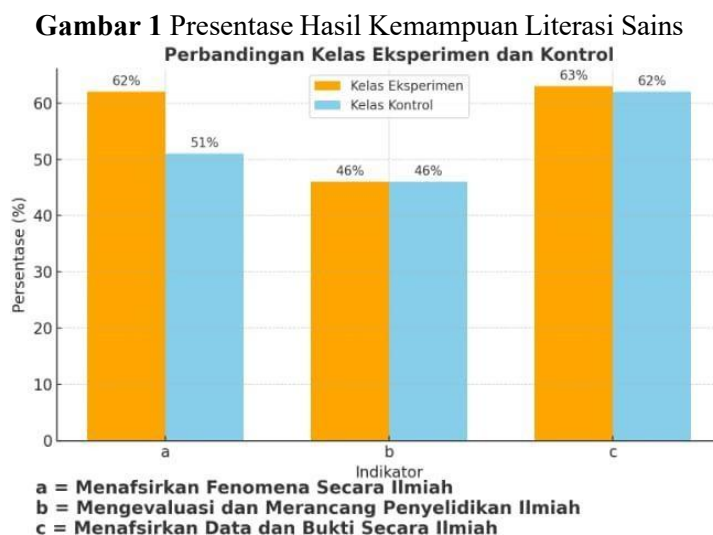
Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 4** nilai signifikansi (Sig.) pada variabel kelas diperoleh sebesar 0,001. Nilai ini lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan e-LKPD berbasis deep learning dengan kelas kontrol yang menggunakan LKPD cetak. Dengan demikian, faktor kelas memiliki pengaruh yang nyata dalam membedakan hasil literasi sains siswa.

Pada tabel *source* jenis kelamin diperoleh nilai signifikansi (Sig.) pada variabel jenis kelamin adalah 0,904. Nilai ini lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa H_o diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik laki-laki dan perempuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa gender tidak menjadi faktor yang membedakan kemampuan literasi sains dalam penelitian ini.

Adapun pada tabel *source* interaksi antara kelas dan jenis kelamin, nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh adalah 0,809. Nilai ini juga lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa H_o diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains yang disebabkan oleh interaksi antara penggunaan E-LKPD berbasis deep learning dengan gender. Dengan kata lain, faktor kelas dan gender tidak saling memengaruhi dalam memberikan perbedaan terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Keberhasilan penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning* terhadap literi

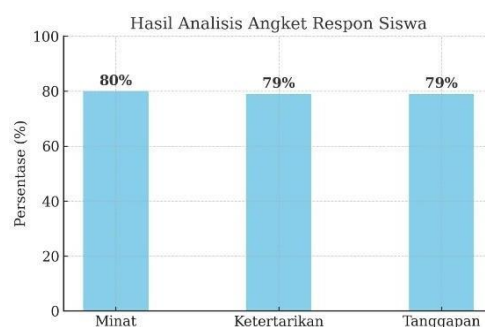
sains siswa dapat dilihat dari indikator menafsirkan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi serta merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data maupun bukti secara ilmiah sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Berdasarkan **Gambar 1**, menunjukkan adanya perbedaan rata-rata literasi sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap indikator. Persentase tertinggi ditunjukkan pada indikator *menafsirkan data dan bukti secara ilmiah* oleh kelas eksperimen sebesar 63%, sedangkan persentase terendah terdapat pada kelas eksperimen dan kontrol pada indikator *mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah* dengan nilai yang sama yaitu 46%. Secara umum, kelas eksperimen memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada sebagian besar indikator.

d) Hasil Pengolahan Data Angket Respon Siswa

Angket diberikan kepada 26 siswa pada kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning*. Hasil analisis data angket disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Analisis Angket Respon Siswa

Berdasarkan **Gambar 2** persentase respon siswa terhadap E-LKPD berbasis *deep learning* menunjukkan bahwa indikator minat memperoleh nilai sebesar 80%, indikator ketertarikan sebesar 79%, dan indikator tanggapan sebesar 79%. Seluruh indikator tersebut termasuk dalam kategori positif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap penerapan E-LKPD berbasis *deep learning* tergolong positif dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Terdapat perbedaan kemampuan literasi sains berdasarkan penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning*.

Hasil uji hipotesis pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan literasi sains siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan **Tabel 1** menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi sains antara siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan rata rata kemampuan literasi siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Perbedaan ini karena pada kelas eksperimen pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis *deep learning* menunjang kemampuan literasi sains siswa melalui tiga tahap pembelajaran. Tahap pertama, *meaningful learning*, menyajikan materi melalui video dan artikel untuk membantu siswa memahami konsep secara mendalam. Bryce et al., (2023) menyatakan penggunaan artikel sebagai *advance organizer* dan video sebagai media *visual-auditori* dapat memperkuat proses asimilasi, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep secara mendalam. Tahap kedua, *mindful learning*, menghadirkan latihan soal yang dirancang untuk melatih pemahaman dan penerapan konsep secara sistematis. Menurut Bain, (2021) pemberian latihan soal dapat meningkatkan daya ingat dan pemahaman siswa karena mendorong mereka secara sadar mengingat kembali informasi yang telah dipelajari, sehingga menjadikan pembelajaran lebih mendalam dibandingkan hanya membaca ulang materi. Tahap ketiga, *joyful learning*, melibatkan kegiatan permainan seperti teka-teki silang yang membuat proses belajar lebih menyenangkan dan menarik. pembelajaran yang menyenangkan dan menarik dapat meningkatkan motivasi serta membuat siswa lebih mudah memahami dan mengingat materi (Hidayat, 2021).

Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran menggunakan LKPD cetak. Pada LKPD cetak tidak melakukan kegiatan mengamati video pembelajaran dan games yang dilakukan pada kelas eksperimen dengan menggunakan E-LKPD berbasis *deep learning*. Tahapan yang dilakukan pada kelas kontrol hanya mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan hasil. Pada tahap mengamati, siswa diberikan gambar-gambar terkait gangguan pada sistem reproduksi manusia untuk diamati secara cermat. Selanjutnya pada tahap menanya, siswa diarahkan menyusun pertanyaan berdasarkan gambar tersebut, kemudian mengumpulkan informasi melalui artikel yang tersedia dalam LKPD. Setelah itu, siswa menalar informasi yang diperoleh dengan menghubungkannya pada konsep yang telah dipelajari, lalu mengomunikasikan hasil melalui diskusi kelas. Menurut Sulistyorini et al., (2022) penggunaan LKPD berbasis saintifik mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena tahapan pembelajaran mendorong mereka untuk aktif mengamati, menanya, dan mengolah informasi. Meskipun hanya dua kegiatan yang tidak dilakukan di kelas kontrol, namun dapat memberikan efek adanya perbedaan kemampuan literasi sains antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Gambar 2 menunjukkan bahwa mayoritas siswa merespon positif ketiga tahapan di atas, menyatakan bahwa materi mudah dipahami, latihan soal bermanfaat, dan pembelajaran terasa lebih menyenangkan. sehingga siswa tidak hanya menghafal informasi tetapi benar-benar menginternalisasi konsep-konsep ilmiah yang dipelajari. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning* mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep yang diajarkan. Menurut Sari (2022) pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa sehingga mereka lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Keunggulan ini tidak terlepas dari keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi materi pembelajaran melalui E-LKPD. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang bermakna (Husna & Prasetyo, 2021).

Respon siswa juga menunjukkan antusiasme dan ketertarikan mereka dalam mengikuti

kegiatan ilmiah, yang mencerminkan penerimaan positif terhadap media pembelajaran (Saputra & Yuliani, 2020). Media interaktif tersebut memungkinkan siswa merancang eksperimen secara mandiri dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis serta analitis (Sari & Rahmawati, 2020). Membuktikan bahwa mereka merasa lebih percaya diri dalam menganalisis data dengan bantuan media digital. Hidayati dkk. (2021) menekankan bahwa motivasi berperan penting dalam meningkatkan keaktifan siswa, sedangkan Rahmawati & Nugroho, (2020) menemukan bahwa pembelajaran digital mampu meningkatkan keterampilan analisis data karena siswa terbiasa berinteraksi dengan representasi visual.

Tidak Terdapat perbedaan kemampuan literasi sains berdasarkan gender.

Dari sisi lain **Tabel 4** menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan literasi sains siswa berdasarkan gender. Faktor yang menjadi penyebab tidak adanya perbedaan ini adalah siswa laki laki dan perempuan belajar secara berkelompok tanpa dipisah berdasarkan gender. Artinya dalam satu kelompok berisi laki laki dan perempuan yang belajar menggunakan LKPD dan berbagi informasi yang sama. Samiyati, (2022) menyatakan akan terjadi pemerataan pemahaman pada setiap anggota kelompok tentang materi pelajaran yang didiskusikan bersama kelompoknya. Zhou & Colomer, (2024) menyatakan kolaborasi erat antar anggota kelompok meningkatkan pemahaman kolektif dan mempromosikan literasi inklusif serta kemajuan akademik yang merata di antara siswa. Hasil ini mematahkan asumsi awal yang berpendapat bahwa laki-laki dapat lebih mengembangkan kemampuan dalam merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah secara kritis, tidak hanya terbatas pada pemrosesan angka dan logika formal. Sementara itu, perempuan diharapkan mampu memperluas kompetensinya dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah, sehingga keduanya dapat saling melengkapi dalam mencapai kecakapan literasi sains yang menyeluruh (Bybee, 2018). (Halpern, 2019) menyatakan bahwa laki-laki cenderung lebih unggul dalam tugas-tugas yang melibatkan pemrosesan spasial dan logika matematika, sedangkan perempuan lebih mahir dalam pemahaman verbal serta membaca literasi sains. Selain itu, perempuan umumnya lebih teliti dalam mengamati detail dan memahami informasi berbasis teks, yang mendukung kemampuan mereka dalam menginterpretasikan data ilmiah (Baltikian et al., 2024).

Tidak Terdapat perbedaan kemampuan literasi sains berdasarkan interaksi antara penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning* dengan gender

Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi antara kelas dan gender juga tidak terlihat signifikan, yang menunjukkan bahwa kombinasi jenis kelamin dan media pembelajaran tidak menimbulkan perbedaan capaian literasi sains yang berarti. Faktor yang sudah jelas menjadi penyebab tidak adanya perbedaan kemampuan literasi berdasarkan interaksi antara penggunaan E-LKPD dan gender adalah karena gender tidak menunjukkan perbedaan terhadap kemampuan literasi sains. Meskipun penggunaan LKPD dapat membuat perbedaan terhadap kemampuan literasi sains siswa, faktanya dari tiga indikator literasi sains, dua diantaranya menunjukkan rata-rata yang tidak jauh berbeda atau bahkan sama antara yang menggunakan E-LKPD berbasis *deep learning* dan LKPD cetak berbasis saintifik. Dua indikator ini dapat dilihat pada **Gambar 1** yaitu indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, artinya baik kelas kontrol dan eksperimen mampu untuk mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah pada saat kegiatan mempelajari materi dan kegiatan menganalisis artikel ilmiah, serta menafsirkan data secara ilmiah dengan melakukan kegiatan menjawab pertanyaan dengan jawaban yang bersumber dari materi dan artikel ilmiah. Harper et al., (2024) menyatakan rata-rata skor yang sama antar perlakuan menghasilkan hasil yang tidak signifikan. Choi, (2023) juga menyatakan Rata-rata nilai yang setara umumnya berujung pada hasil yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hal inilah yang membuat tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains berdasarkan interaksi antara penggunaan E-LKPD dengan gender. Namun indikator yang

menjadi penentu adanya perbedaan pada kemampuan literasi sains siswa berdasarkan penggunaan E-LKPD adalah indikator menafsirkan fenomena secara ilmiah. Menafsirkan fenomena ini ada pada kegiatan menjawab soal soal evaluasi yang mengharuskan siswa menafsirkan fenomena ilmiah yang didapat dalam bentuk jawaban. pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol siswa tidak melakukan kegiatan menjawab soal evaluasi dan hanya diberikan instruksi untuk membuat pertanyaan.

Hal ini menandakan bahwa capaian literasi sains lebih ditentukan oleh media pembelajaran yang digunakan, khususnya penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning*, daripada oleh faktor biologis atau jenis kelamin siswa. Dengan kata lain, keberhasilan pembelajaran sains lebih berkaitan dengan pendekatan pedagogis yang inovatif, bukan oleh perbedaan gender. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wulandari & Hasanah, (2021) yang menyatakan bahwa media digital memberikan manfaat setara terhadap literasi sains pada kedua gender.

Respon siswa pada **Gambar 2** memperkuat hasil ini, karena baik siswa laki-laki maupun perempuan sama-sama menunjukkan antusiasme dan sikap positif terhadap penggunaan E-LKPD. Dukungan temuan ini juga terlihat pada studi Fadilah et al., (2020) yang menegaskan bahwa minat dan motivasi belajar merupakan faktor yang lebih dominan dalam menentukan capaian literasi sains dibandingkan perbedaan gender. Dengan demikian, strategi pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi memiliki potensi untuk menciptakan kesetaraan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan. Lebih jauh, penelitian Setiawan et al., (2022) menemukan bahwa penggunaan media digital dalam pembelajaran sains mampu mengurangi kesenjangan gender, karena siswa diberi kesempatan yang sama untuk berinteraksi, mengeksplorasi, dan mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri. Hal ini memperkuat temuan penelitian ini bahwa gender bukanlah faktor signifikan dalam kemampuan literasi sains.

Sebaliknya, faktor keterlibatan aktif dalam proses belajar menjadi lebih dominan. Hal serupa juga dikemukakan oleh Putri, R., (2021) yang menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas berbasis digital mampu menyeimbangkan motivasi belajar laki-laki dan perempuan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan signifikan kemampuan literasi sains antara peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan E-LKPD berbasis *deep learning* dengan kelas kontrol yang menggunakan LKPD cetak.
2. Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik laki-laki dan perempuan.
3. Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains yang disebabkan oleh interaksi antara penggunaan E-LKPD berbasis *deep learning* dengan gender.
4. Respon siswa terhadap penerapan E-LKPD berbasis *deep learning* tergolong positif dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada guru dan siswa SMA Negeri 2 Indramayu yang telah memberikan dukungan dan partisipasi selama proses penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, saran, serta bantuan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, P. G. L. (2022). *Augmented Reality Media to Improve Science Literacy and Metacognitive Ability for Fifth Grade Elementary School*. 5(2), 300–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jlls.v5i2.50531>

- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). *Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan*. 4, 5497–5511.
- Bain, A. &. (2021). *Powerful teaching: Unleash the science of learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Baltikian, M., Kärkkäinen, S., & Kukkonen, J. (2024). Assessment of scientific literacy levels among secondary school students in Lebanon: Exploring gender-based differences. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
- Bryce, T., MacDonald, A., & Beattie, K. (2023). The role of advance organizers and multimedia in deep learning of science concepts. *Nternational Journal of Science Education*, 45(3).
- Bybee. (2018). *he BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills*. BSCS.
- Choi, W. S. (2023). Problems and alternatives of testing significance using null hypothesis and P - value in food research. *Food Science and Biotechnology*, 32(11), 1479–1487. <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01348-4>
- Chomsun, S., Pratiwi, D., & Rosa, F. O. (2024). *MEMBANGUN LITERASI SAINS MELALUI PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES*. 14(3), 98–109.
- Diputera, A. mahindra, Eza, G. N., & Zulpana. (2024). *Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful , Mindful dan Joyful : Kajian Melalui Filsafat Pendidikan*. 10(2), 108–120.
- Fadilah, I. S., Amarta, T. W. D., & Prabowo, C. A. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan NOSLiT. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 27–34. <https://doi.org/https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/bioeduin/article/download/8141/3964>
- Fariza, A. A., Nurfadillah, A., & Syakur, A. (2023). *Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran Wordwall Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV UPTD SDN 145 Inpres Pampangan*. 3(3).
- Filjinan, S. K., Supeno, & Rusdianto. (2022). *PENGEMBANGAN E-KOMIK INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN IPA*. 5(2), 125–129.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5, 108–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Halpern, D. F. (2019). *A cognitive-process taxonomy for sex differences in cognitive abilities*. *Current Directions in Psychological Science*.
- Hanifah, S., Erna, M., Noer, A. M., & Talib, C. A. (2023). *LEMBAR KERJA MAHASISWA SARJANA BERBASIS MASALAH SOSIAL ILMIAH TENTANG LITERASI ILMIAH DAN KESADARAN LINGKUNGAN*. S. 12(4), 504–513.

<https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.45817>

- Harper, C. V, McCormick, L. M., & Marron, L. (2024). Face - to - face vs . blended learning in higher education : a quantitative analysis of biological science student outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00435-0>
- Hermawan, W., Abidin, Z., Junaedi, E., Kuningan, U., & Kuningan, U. (2018). *PERAN GENDER DAN KESADARAN METAKOGNITIF SISWA SMA DI KABUPATEN KUNINGAN TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI*. 10. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i2.904>.Received
- Husna, L., & Prasetyo, Z. K. (2021). Penerapan teori konstruktivisme dalam pembelajaran sains berbasis teknologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1), 45–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.xxxx/jipi.v7i1.4567>
- Jaya, M. I., Marpaung, R. R. T., & Meriza, N. (2023). *Pengaruh E-LKPD dalam Liveworksheets Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas VIII pada Materi Sistem Ekskresi*. 3, 119–128.
- Kemendikbudristek. (2023). *Pisa 2022 dan pemulihan pembelajaran di indonesia*.
- Nurazizah, S., & Nuranti, G. (2022). *Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Berdasarkan Gender Menggunakan Model STEM*. 08, 207–214.
- Putri, R., & H. (2021). Pengaruh aktivitas digital terhadap motivasi belajar siswa berdasarkan gender. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 9(1).
- Putri, R. (2024). *Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia*. 2(2), 69–77.
- Rahmawati, D., & Nugroho, &. (2020). Analisis keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran digital. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 176–184.
- Rohmaya, N. (2022). Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues (SSI). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12, 107–117. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.553>
- Sabila, S., Tanjung, I. F., Nur, U., & Dwi, A. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Bioteknologi Development*. 4(1), 33–43.
- Safitri, R., & Harizon, H. (2021). *Pengembangan E-LKPD berbasis PBL-STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi laju reaksi*. 2, 113–129. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v13i2.26980>
- Salema, A., Meha, A. M., Ngginak, J., Biologi, P., Keguruan, F., Kristen, U., & Wacana, A. (2024). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI SMAN 4 Kupang*. 9(2).
- Samiyati. (2022). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF JIGSAW*

- Saputra, A., & Yuliani, E. (2020). Penerimaan siswa terhadap media pembelajaran interaktif. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(3), 211–219.
- Sari. (2022). Pengalaman belajar interaktif dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 11(2), 150–162.
- Siregar, R. A. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Pendekatan Saintifik Siswa MAN 2 Model Medan*. 2(4), 237–252.
- Sugiyono. (2021). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D*.
- Sulistiyorini, D., Anisa, R., & Handayani, L. (2022). berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 32–41.
- Suryaningsi, I., Roshayanti, F., Rita, E., & Dewi, S. (2021). *Studi Komparatif Literasi Sains Siswa Berdasarkan Gender dan Tempat Tinggal di MTs NU Jogoloyo*. 2(2), 90–95.
- Wulandari, R., & Hasanah, U. (2021). Pengaruh media digital terhadap literasi sains berdasarkan gender. *Urnal Pendidikan Sains*, 9(3), 287–296.
- Zhou, T., & Colomer, J. (2024). *Cooperative Learning Promoting Cultural Diversity and Individual Accountability: A Systematic Review*. 14, 567. <https://doi.org/10.3390/educsci14060567>