

Pengembangan E-LKPD Berbasis Model Pembelajaran *Group Investigation* Berbantuan *Liveworksheets* pada Pembelajaran IPA

Ari Ramadhan^①, Endang Widi Winarni^②, Gumono^③

MIN 03 Kepahiang, Bengkulu, Indonesia^①

Magister Pendidikan Dasar, FKIP, Universitas Bengkulu, Indonesia^②

Magister Pendidikan Dasar, FKIP, Universitas Bengkulu, Indonesia^③

ariramadhan.slf@gmail.com^①, endangwidi@unib.ac.id^②, gumono@unib.ac.id^③

ABSTRACT

Article Information:

Reviewed:

07 Agustus 2025

Revised:

11 September 2025

Available Online:

29 September 2025

This study aims to develop and test the feasibility and effectiveness of Electronic Student Worksheets (E-LKPD) based on the Group Investigation (GI) cooperative learning model supported by the Liveworksheets platform in improving the cognitive learning outcomes of fifth-grade students on the properties of light. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of the study indicate that this E-LKPD has a very high level of validity based on assessments from various experts. Validation by material experts obtained a score of 0.96, linguists 0.92, media design experts 1.00, and item validation 0.99, all of which are included in the very valid category. The effectiveness test showed a significant increase in learning outcomes, with an average N-Gain value of 76.87%, which is included in the effective category. The conclusion of this study is that the E-LKPD based on Group Investigation assisted by Liveworksheets is very valid, effective, and suitable for use as an interactive learning medium in elementary schools. This e-LKPD not only helps students understand material concepts better, but also encourages active involvement in the collaborative learning process.

Correspondence E-mail:
ariramadhan.slf@gmail.com

Keywords: ADDIE Model, Group Investigation, Liveworksheets, Properties of Light, Cognitive Learning Outcomes.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah wajah pendidikan global, termasuk di Indonesia (Nasution, 2019). Di tengah tuntutan globalisasi dan revolusi industri 4.0, sistem pendidikan nasional dituntut tidak hanya fokus pada penyampaian materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan pemecahan masalah yang kompleks pada peserta didik (Indrawan & Nugraha, 2020). Salah satu strategi pembelajaran yang relevan dengan tantangan ini adalah penerapan model pembelajaran kooperatif, khususnya *Group Investigation* (GI), yang menekankan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis proyek dan penyelidikan (Nababan et al., 2023).

Model pembelajaran GI terbukti mampu mengembangkan keterampilan kolaboratif dan kognitif siswa secara simultan, karena memberikan ruang yang luas bagi siswa untuk mengeksplorasi masalah, berdiskusi dalam kelompok, dan mempresentasikan hasil temuannya

(Simamora, 2024). Namun demikian, penerapan model ini tidak terlepas dari tantangan, seperti distribusi peran yang tidak merata dalam kelompok, dominasi siswa berprestasi tinggi, dan keterbatasan waktu dalam pelaksanaannya (Hasibuan & Masitah, 2022; Widyanto, 2017). Oleh karena itu, diperlukan intervensi teknologi untuk mengoptimalkan proses GI agar lebih terstruktur, terpantau, dan mendukung pembelajaran mandiri maupun kolaboratif secara bersamaan.

Salah satu solusi yang potensial adalah pengembangan media pembelajaran berbasis elektronik, seperti *Electronic Student Worksheet* (E-LKPD). Penggunaan E-LKPD memungkinkan penggabungan berbagai elemen multimedia teks, gambar, video, dan interaksi digital yang dapat meningkatkan daya tarik, fleksibilitas, dan efektivitas proses pembelajaran (Munir, 2018; Yelianti, 2021). Platform *Liveworksheets* menjadi alternatif yang strategis karena mendukung integrasi latihan interaktif, pemberian umpan balik otomatis, dan kemudahan akses baik oleh siswa maupun guru.

Penelitian ini mengembangkan dan menguji E-LKPD berbasis model GI yang dibantu oleh *Liveworksheets* untuk pembelajaran IPA pada materi sifat-sifat cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD ini tidak hanya valid dari aspek materi, bahasa, dan desain, tetapi juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, ditunjukkan dengan rata-rata peningkatan *N-Gain* sebesar 76,87%. Temuan ini mendukung gagasan bahwa inovasi dalam media pembelajaran berbasis teknologi dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pembelajaran di tingkat dasar, sekaligus menjawab tantangan pembelajaran konvensional yang kurang interaktif dan minim partisipasi siswa.

Lebih lanjut, implementasi E-LKPD ini juga sejalan dengan arah kebijakan *Kurikulum Merdeka* yang mendorong pembelajaran berdiferensiasi, berpusat pada siswa, dan berbasis proyek (Permendikbudristek No. 12 Tahun 2024). Dalam konteks ini, guru dituntut untuk menjadi fasilitator pembelajaran yang mampu mengoptimalkan potensi siswa melalui pendekatan dan media yang inovatif serta relevan dengan perkembangan zaman. Dengan demikian, pengembangan E-LKPD berbasis model GI bukan hanya sebuah inovasi teknis, melainkan strategi pedagogis yang strategis dalam meningkatkan mutu pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang dirancang untuk menghasilkan produk media pembelajaran dalam bentuk *Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik* (E-LKPD) berbasis model *Group Investigation* (GI) dengan bantuan platform *Liveworksheets*. Penelitian dilaksanakan di MIN 03 Kepahiang, Bengkulu, dengan partisipan utama adalah siswa kelas V yang berjumlah 31 orang. Selain itu, penelitian juga melibatkan guru kelas sebagai responden dalam evaluasi kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Pemilihan partisipan dilakukan secara purposif berdasarkan pertimbangan bahwa sekolah tersebut belum pernah menggunakan E-LKPD dan memiliki karakteristik siswa yang sesuai dengan kriteria penelitian.

Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok utama, yaitu tim ahli dan siswa. Tim ahli meliputi tiga kategori: ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain media, yang masing-masing memberikan penilaian terhadap kelayakan produk E-LKPD. Sementara itu, partisipan utama penelitian adalah siswa kelas V MIN 03 Kepahiang, yang berjumlah 31 orang. Pemilihan sekolah dan kelas dilakukan secara purposif berdasarkan hasil observasi awal dan kesesuaian konteks kurikulum. Selain itu, satu orang guru kelas V turut terlibat sebagai subjek wawancara dan pemberi tanggapan terhadap produk yang dikembangkan.

Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa jenis, sesuai dengan tahapan dalam model ADDIE. Untuk proses validasi produk, digunakan lembar validasi yang disesuaikan untuk masing-masing ahli (materi, bahasa, desain), serta lembar validasi butir soal. Instrumen lainnya meliputi angket respon guru dan siswa terhadap E-LKPD, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta tes hasil belajar kognitif siswa yang dirancang dalam bentuk soal pre-test dan post-test. Semua instrumen telah melalui tahap uji coba validitas dan reliabilitas sebelum digunakan dalam penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik yang disesuaikan dengan tujuan dan jenis data yang dibutuhkan. Teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data kurikulum dan modul ajar sebagai dasar pengembangan E-LKPD. Teknik wawancara digunakan pada tahap analisis kebutuhan, dengan mewawancarai guru dan siswa untuk mengetahui kondisi pembelajaran aktual serta kebutuhan terhadap media ajar. Teknik observasi digunakan untuk memantau pelaksanaan pembelajaran menggunakan E-LKPD. Sementara itu, angket digunakan untuk mengukur respon partisipan terhadap produk, dan tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi, angket respon, dan hasil tes siswa. Data validasi dianalisis menggunakan rumus V Aiken untuk mengukur tingkat kesesuaian dari masing-masing aspek. Data hasil belajar dianalisis menggunakan perhitungan *N-Gain* untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD. Interpretasi nilai *N-Gain* mengacu pada klasifikasi Hake, yaitu: rendah ($<0,3$), sedang ($0,3-0,7$), dan tinggi ($>0,7$). Sementara itu, data kualitatif dari wawancara dan observasi dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Seluruh proses analisis dilakukan untuk menjawab empat fokus utama penelitian: karakteristik, kelayakan, respon, dan efektivitas E-LKPD dalam pembelajaran IPA kelas V.

Hasil

Tahap Analisis (Analyze)

Analisis dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu (1) analisis kurikulum, (2) analisis modul ajar, dan (3) analisis kebutuhan guru serta siswa. Analisis kurikulum dilakukan untuk memastikan kesesuaian materi dengan kompetensi yang harus dicapai. Analisis modul ajar bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dalam bahan ajar yang digunakan. Sementara itu, analisis kebutuhan guru dan siswa dilakukan untuk mengetahui kendala dalam pembelajaran serta metode yang paling efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Kemudian, analisis kebutuhan terhadap guru dan siswa kelas V MIN 03 Kepahiang untuk merancang LKPD yang sesuai dengan materi sifat-sifat cahaya pada pelajaran IPAS dan karakteristik siswa fase C. Tahap pertama, peneliti mewawancarai guru kelas V dan VI, lalu membagikan angket kepada enam siswa kelas V.A guna menggali kebutuhan bahan ajar di sekolah. Hasil analisis menunjukkan beberapa kendala utama: pemahaman siswa yang rendah terhadap konsep abstrak seperti energi dan sifat cahaya, kesulitan guru dalam mengajarkan materi yang tak bisa diamati langsung, serta keterbatasan variasi model pembelajaran. Siswa justru tertarik pada pendekatan berbasis multimedia dan metode kooperatif, tetapi fasilitas sekolah belum dimanfaatkan optimal sehingga seringkali menimbulkan kebosanan.

Selanjutnya, evaluasi modul ajar IPAS yang ada mengungkap kekurangan dalam perancangan sarana-prasarana dan prasyarat kompetensi, materi pendukung yang kurang lengkap, serta minimnya metode interaktif. Untuk mengatasi hal ini, peneliti mengembangkan E-LKPD berbasis multimedia sebagai solusi yang lebih komprehensif, interaktif, dan fleksibel. Dengan visualisasi interaktif, animasi, dan simulasi, E-LKPD mampu mempresentasikan konsep abstrak secara lebih konkret, sementara penerapan model pembelajaran kooperatif mendorong keterlibatan aktif dan kolaborasi siswa. Dengan demikian, E-LKPD tidak hanya mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dan sumber belajar, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa fase C.

Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap perancangan, tujuan utama adalah mempersiapkan rancangan E-LKPD secara komprehensif sebelum memulai pengembangan. Desain produk mencakup lima elemen utama: pemilihan platform dan tampilan, struktur format, aktivitas siswa, mekanisme penilaian, dan perancangan awal media pembelajaran. Pertama, platform *Liveworksheets* dipilih karena mendukung interaktivitas lewat soal berpembetulan otomatis, serta integrasi video, audio, dan gambar sesuai dengan gaya belajar visual dan aktif siswa kelas V. Selanjutnya, konten E-LKPD dirancang di Canva, yang menawarkan template menarik dan kemudahan penyesuaian. Setiap aspek mulai dari warna, tipografi, ilustrasi, hingga tata letak dirancang untuk menciptakan antarmuka yang

ramah pengguna dan memotivasi. Bahasa yang digunakan sederhana dan dilengkapi contoh konkret dari kehidupan sehari-hari, sehingga materi mudah dipahami oleh siswa.

Pengembangan (Development)

Tahapan pengembangan (*development*) merupakan inti dari proses penelitian dan pengembangan ini, di mana produk E-LKPD dirancang secara konkret berdasarkan hasil analisis dan desain awal. Pada tahap ini, peneliti mulai menyusun dan mengembangkan konten E-LKPD secara menyeluruh, baik dari segi materi, struktur penyajian, maupun tampilan visual. Penyusunan E-LKPD berbasis *Group Investigation* dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai elemen multimedia seperti teks naratif, ilustrasi visual, gambar kontekstual, dan video pembelajaran. Semua konten tersebut dirancang untuk memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan ilmiah dan kerja kelompok. Platform *Liveworksheets* dipilih sebagai media digital interaktif karena kemampuannya menyediakan berbagai jenis latihan seperti isian singkat, pilihan ganda, mencocokkan jawaban, serta soal terbuka yang memungkinkan siswa untuk memberikan respons secara langsung dan memperoleh umpan balik otomatis dari sistem.

Seluruh komponen dalam E-LKPD dikembangkan mengikuti sintaks model *Group Investigation*, yang mencakup tahapan: pengelompokan siswa, perencanaan investigasi, pelaksanaan penyelidikan, pengorganisasian informasi, penyajian hasil, dan evaluasi pembelajaran. Dengan demikian, E-LKPD yang dikembangkan tidak hanya menampilkan materi dalam format digital, tetapi juga membimbing siswa menjalani proses ilmiah secara utuh dan berstruktur. Produk awal kemudian melalui proses validasi oleh tiga jenis ahli, yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain media. Hasil validasi menunjukkan bahwa E-LKPD memenuhi standar kelayakan yang sangat tinggi, dengan skor rata-rata validitas berkisar antara 0,92 hingga 1,00, termasuk dalam kategori “sangat valid”. Setelah revisi sesuai masukan para ahli, E-LKPD diuji coba terbatas pada siswa kelas V MIN 03 Kepahiang untuk menguji efektivitas dan respon pengguna.

Pada tahap pengembangan ini juga dilakukan uji coba terhadap soal evaluasi kognitif untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya sebagai instrumen pengukur hasil belajar. Validasi butir soal menunjukkan tingkat kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran, sementara uji reliabilitas menunjukkan konsistensi instrumen dalam mengukur kemampuan kognitif siswa. Secara keseluruhan, tahap pengembangan ini memastikan bahwa produk E-LKPD yang dihasilkan tidak hanya layak secara akademik dan teknis, tetapi juga siap diimplementasikan dalam pembelajaran nyata sebagai media yang mendukung keterlibatan aktif, kolaboratif, dan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi sifat-sifat cahaya.

Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi dalam penelitian ini merupakan momen penting dalam menguji keberfungsian dan efektivitas E-LKPD yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, E-LKPD berbasis model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* yang dirancang dengan bantuan platform *Liveworksheets* diterapkan secara langsung dalam proses pembelajaran IPA di kelas V MIN 03 Kepahiang. Materi yang digunakan adalah “Cahaya dan Sifat-Sifatnya”, sesuai dengan ruang lingkup pembelajaran IPA dalam Kurikulum Merdeka. Kegiatan implementasi dilaksanakan dalam tiga pertemuan tatap muka, yang dirancang untuk mengakomodasi enam sintaks utama dalam model GI, yaitu pengelompokan (*grouping*), perencanaan (*planning*), penyelidikan (*investigation*), pengorganisasian hasil (*organizing*), presentasi (*presenting*), dan evaluasi (*evaluating*).

Pada pertemuan pertama, guru membagi siswa ke dalam kelompok heterogen yang terdiri dari empat hingga lima orang dan memfasilitasi mereka dalam merancang topik penyelidikan terkait sifat cahaya. Siswa diberikan akses ke E-LKPD yang berisi materi visual dan interaktif, serta soal-soal eksploratif yang mendorong diskusi kelompok. Pertemuan kedua difokuskan pada tahap penyelidikan dan pengorganisasian informasi, di mana siswa mengumpulkan data berdasarkan instruksi dalam E-LKPD dan mulai menyusun hasil penyelidikan mereka dalam format presentasi digital. Platform *Liveworksheets* memudahkan proses ini dengan fitur kolaboratif yang memungkinkan siswa mengisi dan mengunggah jawaban secara online.

Selanjutnya, pada pertemuan ketiga, tiap kelompok mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. Kegiatan ini tidak hanya mengasah kemampuan komunikasi siswa, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Guru melakukan evaluasi terhadap proses dan hasil pembelajaran siswa, baik secara individu maupun kelompok, dengan menggunakan rubrik penilaian yang telah disusun sebelumnya. Di akhir sesi, siswa juga mengerjakan

soal post-test yang berfungsi untuk mengukur efektivitas penggunaan E-LKPD terhadap peningkatan hasil belajar kognitif.

Tabel 1 Hasil Uji Validitas Butir Soal

No. Butir Soal	Indikator Soal	Jenjang Kognitif	r_{hitung}	r_{tabel}	Status
1	Pemahaman	C2	0,773	0,444	Valid
2	Pemahaman	C2	0,738	0,444	Valid
3	Pemahaman	C2	0,749	0,444	Valid
4	Penerapan	C3	0,859	0,444	Valid
5	Penerapan	C3	0,728	0,444	Valid
6	Penerapan	C3	0,561	0,444	Valid
7	Analisis	C4	0,697	0,444	Valid
8	Analisis	C4	0,837	0,444	Valid

Berdasarkan tabel 1 hasil uji validitas nilai r hitung $\geq r$ tabel dengan taraf signifikansi 5% maka dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid dengan nilai validitas yang berkisar antara 0,561 hingga 0,859. Hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki hubungan yang kuat dengan indikator yang diukur, baik pada jenjang kognitif pemahaman (C2), penerapan (C3), maupun analisis (C4). Dengan demikian, instrumen soal ini layak digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik sesuai dengan jenjang kognitif yang telah ditetapkan.

Tabel 2 Hasil Uji Daya Beda Soal

No. Butir Soal	Indikator Soal	Jenjang Kognitif	Daya Beda	Kategori
1	Pemahaman	C2	0,708	Sangat Baik
2	Pemahaman	C2	0,660	Baik
3	Pemahaman	C2	0,673	Baik
4	Penerapan	C3	0,792	Sangat Baik
5	Penerapan	C3	0,630	Baik
6	Penerapan	C3	0,449	Baik
7	Analisis	C4	0,598	Baik
8	Analisis	C4	0,743	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji daya beda soal pada tabel 2, seluruh butir soal memiliki daya beda yang baik hingga sangat baik, dengan rentang nilai antara 0,449 hingga 0,792. Sebanyak tiga butir soal berada dalam kategori "sangat baik," menunjukkan bahwa soal tersebut mampu membedakan siswa dengan tingkat pemahaman yang berbeda secara efektif. Sementara itu, lima butir soal lainnya masuk dalam kategori "baik," yang berarti masih dapat digunakan untuk mengukur perbedaan kemampuan siswa dengan cukup baik.

Tabel 3 Hasil Uji Validitas Butir Soal

No. Butir Soal	Indikator Soal	Jenjang Kognitif	Tingkat Kesukaran	Kategori
1	Pemahaman	C2	0,705	Sedang
2	Pemahaman	C2	0,66	Sedang
3	Pemahaman	C2	0,59	Sedang
4	Penerapan	C3	0,515	Sedang
5	Penerapan	C3	0,561	Sedang
6	Penerapan	C3	0,515	Sedang
7	Analisis	C4	0,463	Sedang
8	Analisis	C4	0,365	Sedang

Berdasarkan hasil uji taraf kesukaran soal pada tabel 3, disimpulkan bahwa seluruh butir soal berada dalam kategori "sedang" dengan nilai tingkat kesukaran berkisar antara 0,365 hingga 0,705. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal yang diuji tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah, sehingga dapat digunakan secara efektif untuk mengukur kemampuan peserta didik dengan baik.

Evaluasi (Evaluation)

Tabel 4 Hasil Uji *N-Gain* Pretest dan Posttest

Kelas	Parametrik Statistik	Interpretasi
-------	----------------------	--------------

	N	Mean	Std. Deviation	
Eksperimen	20	76,87	5,77	Efektif

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* pada tabel 4, penggunaan E-LKPD terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 76,87%, yang masuk dalam kategori efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan mampu berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Pembahasan

Karakteristik E-LKPD Berbasis Model Group Investigation

E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik khas, yakni mengintegrasikan pendekatan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan teknologi digital melalui platform *Liveworksheets*. Karakteristik tersebut tampak dari desain LKPD yang sistematis, mengikuti alur GI yang terdiri dari enam tahapan, yaitu *grouping*, *planning*, *investigating*, *organizing*, *presenting*, dan *evaluating* (Fadly & Ekadiansyah, 2022). Setiap tahapan dipresentasikan secara interaktif dalam lembar kerja, disertai dengan materi visual, instruksi reflektif, soal eksploratif, serta kolom tanggapan yang mendorong kolaborasi siswa dalam menyusun laporan hasil penyelidikan.

Selain itu, E-LKPD ini dilengkapi dengan elemen multimedia seperti gambar, video, dan fitur isian langsung yang membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Desain ini sejalan dengan pendapat Munir (2018) bahwa multimedia pembelajaran memungkinkan penyampaian informasi secara multisensori, yang dapat meningkatkan atensi dan retensi siswa dalam memahami konsep. Dalam konteks ini, karakteristik E-LKPD tidak hanya menekankan pada isi materi, tetapi juga mengakomodasi kebutuhan belajar siswa abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan pemanfaatan teknologi informasi.

Kelayakan E-LKPD Ditinjau dari Aspek Materi, Bahasa, dan Desain

Hasil validasi oleh ahli menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid, dengan skor validasi: ahli materi (0,96), ahli bahasa (0,92), ahli desain media (1,00), dan validasi soal (0,99). Validasi ini menunjukkan bahwa secara substansi, E-LKPD telah memenuhi standar isi sesuai capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka (Permendikbudristek No. 12 Tahun 2024), serta memiliki struktur bahasa yang komunikatif, efisien, dan sesuai dengan kaidah kebahasaan.

Validasi desain media menunjukkan bahwa tampilan visual E-LKPD dirancang secara menarik, lugas, dan proporsional, sesuai indikator BSNP mengenai aspek kegrafikan (BSNP, 2021). Penilaian dari aspek kelayakan ini memperkuat pernyataan Herawati (2017), bahwa bahan ajar berbasis digital yang dirancang dengan prinsip desain instruksional modern akan lebih efisien dan fleksibel dibandingkan bahan ajar konvensional.

Respons Guru dan Siswa terhadap Penggunaan E-LKPD

Hasil angket menunjukkan bahwa guru dan siswa memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran IPA. Guru merasa terbantu dengan keberadaan E-LKPD karena media ini mempermudah proses pembelajaran berbasis proyek dan mempercepat penyampaian materi. Sementara itu, siswa menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD membuat pembelajaran lebih menyenangkan, mudah dipahami, dan mendorong mereka untuk aktif bekerja sama dalam kelompok.

Respons ini sejalan dengan hasil penelitian (Wulandiah et al., 2023) yang menemukan bahwa penerapan model GI berbasis proyek memberikan dampak positif terhadap motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA. Keberadaan *Liveworksheets* sebagai media digital juga mendukung hasil temuan dari (Suryaningsih & Nurlita, 2021) yang menegaskan bahwa E-LKPD mampu meningkatkan efisiensi waktu belajar dan memperkuat partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran mandiri.

Efektivitas E-LKPD terhadap Hasil Belajar Kognitif

Efektivitas E-LKPD dalam penelitian ini ditunjukkan melalui peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif siswa, dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 76,87%, yang termasuk dalam kategori tinggi dan efektif menurut klasifikasi Hake. Artinya, siswa mengalami peningkatan kemampuan

pemahaman konsep IPA secara substansial setelah pembelajaran menggunakan E-LKPD. Hal ini memperkuat pendapat Nasrah & Azis (2023), bahwa pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep yang lebih dalam.

Model GI yang diterapkan mendorong kolaborasi dan eksplorasi, sementara platform *Liveworksheets* memberikan ruang latihan mandiri dan umpan balik instan. Kombinasi keduanya menciptakan lingkungan belajar yang konstruktif dan interaktif, yang selaras dengan teori konstruktivisme Vygotsky bahwa interaksi sosial berperan penting dalam pembentukan pengetahuan. Dengan demikian, efektivitas yang tercapai bukan hanya dari sisi penguasaan materi, tetapi juga pada aspek peningkatan pengalaman belajar siswa secara menyeluruh.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik* (E-LKPD) berbasis model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI) yang didukung oleh platform *Liveworksheets* terbukti valid, efektif, dan layak digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya pada materi sifat-sifat cahaya. E-LKPD ini dirancang dengan mengintegrasikan sintaks model GI ke dalam format digital yang interaktif dan adaptif terhadap kebutuhan siswa abad ke-21. Validasi dari para ahli menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, baik dari aspek isi, kebahasaan, maupun desain media. Implementasi di kelas juga menunjukkan respons yang sangat positif dari guru dan siswa. Guru merasa terbantu karena media ini memfasilitasi pembelajaran yang kolaboratif, sementara siswa merasa lebih termotivasi dan tertantang untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Secara kuantitatif, peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang signifikan, ditunjukkan melalui skor *N-Gain* sebesar 76,87%, memperkuat efektivitas E-LKPD dalam meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam.

Dengan demikian, E-LKPD berbasis GI berbantuan *Liveworksheets* dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA yang selama ini cenderung berpusat pada guru dan bersifat konvensional. Model ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara akademik, tetapi juga membentuk sikap ilmiah, keterampilan kolaboratif, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini juga sejalan dengan prinsip *Kurikulum Merdeka*, yang menekankan pembelajaran berdiferensiasi, berpusat pada siswa, dan berbasis pada eksplorasi serta pemecahan masalah.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan, pertama, bagi guru sekolah dasar, disarankan untuk mulai mengintegrasikan media pembelajaran berbasis digital seperti E-LKPD dalam proses mengajar, khususnya pada materi-materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi yang kuat. Kedua, pihak sekolah diharapkan memberikan dukungan sarana dan pelatihan bagi guru agar mampu mendesain dan memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi secara optimal. Ketiga, untuk peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan E-LKPD serupa pada mata pelajaran lain atau untuk jenjang kelas yang berbeda, serta mengkaji dampaknya secara longitudinal terhadap peningkatan keterampilan abad 21 seperti komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas siswa. Dengan langkah ini, diharapkan transformasi digital dalam pembelajaran benar-benar dapat dioptimalkan guna meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia secara menyeluruh.

Referensi

- Fadly, T. A. N., & Ekadiansyah, E. (2022). Aplikasi media pembelajaran sistem komputer untuk tingkat smk pada smk tritech. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 4(2), 171–178.
- Hasibuan, E. H., & Masitah, W. (2022). Pengaruh Penggunaan Metode Pemberian Tugas Rumah Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sma Muhammadiyah 18 Sunggal. *Al-Ulum: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 25–36.
- Herawati, L. (2017). Peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik menggunakan model problem based learning (PBL) dengan berbantuan Software Geogebra. *JP3M (Jurnal Penelitian*

- Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 3(1), 39–44.
- Indrawan, I. P. Y., & Nugraha, P. G. S. C. (2020). Rancangan dan implementasi sistem e-learning berbasis web. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 3(3), 367–374.
- Munir, N. P. (2018). Pengaruh inteligensi intrapersonal terhadap hasil belajar kognitif matematika melalui motivasi belajar siswa. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 45–50.
- Nababan, D., Marpaung, A. K., & Koresy, A. (2023). Strategi pembelajaran project based learning (PJBL). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706–719.
- Nasrah, N., & Azis, F. (2023). Pengembangan Pendidikan Karakter Melalui Keterampilan Sosial Siswa SMAN 5 Barro. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 8708–8723.
- Nasution, R. D. (2019). Meneropong Masa Depan Pendidikan Di Indonesia (Penerapan Virtual Learning di Indonesia). *Seminar Nasional Pendidikan 2015*, 489–497.
- Presiden Republik Indonesia. (2021). *Standar Nasional Pendidikan*. 102501.
- Simamora, M. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Toleransi Intern dan Antarumat Beragama Melalui Model Problem Based Learning (PBL). *Al-Murabbi Jurnal Pendidikan Islam*, 2(1), 325–336.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). pentingnya lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) inovatif dalam proses pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268.
- Widyanto, P. (2017). Penerapan Metode Pembelajaran Group Investigation Berbantuan Media Flanelgraf Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA (Studi Kelas IV SDN Jetak 01, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang). *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 3(1), 118–129.
- Wulandiah, N. B. R., Rohana, R., & Ayu, I. R. (2023). Pengaruh Model Group Investigation Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V SD Negeri 72 Kota Pagar Alam. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(2), 492–500.
- Yelianti, L. (2021). Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Demonstrasi dan Discovery Learning Terhadap Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 4(2), 30–34.