



<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2137>

## **Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

**Nurul Intan Nirwana, Ade Andriani**

**How to cite** : Nirwana, N. I., & Andriani, A. (2024). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa . *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1210 - 1225. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2137>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2137>



Opened Access Article



Published Online on 30 September 2024



Submit your paper to this journal



## Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbantuan *Liveworksheets* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nurul Intan Nirwana<sup>1\*</sup>, Ade Andriani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

### Article Info

#### Article history:

Received Jul 29, 2024

Accepted Sep 28, 2024

Published Online Sep 30, 2024

#### Keywords:

Media Pembelajaran

Interaktif

Berpikir Kritis

### ABSTRAK

Salah satu upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah melalui pengembangan E-LKPD. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* yang valid, praktis dan efektif yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis Siswa. Kami menggunakan model ADDIE untuk menghasilkan E-LKPD yang idea dan menstimulus siswa untuk berpikir kritis. Kami melibatkan sebanyak 35 siswa SMA Negeri 1 Hamparan Perak. Selanjutnya, kami menggunakan instrumen berupa lembar validasi terhadap angket respon siswa dan guru, lembar validasi terhadap media dan materi, angket respon guru dan siswa dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbantuan *liveworksheets* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD memberikan dampak yang signifikan terhadap pemikiran kritis siswa dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses pembelajaran.



This is an open access under the CC-BY-SA licence



### Corresponding Author:

Nurul Intan Nirwana,

Program Studi Pendidikan Matematika,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Medan,

Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

Email: [nurulintannirwana01@gmail.com](mailto:nurulintannirwana01@gmail.com)

## Pendahuluan

Kemampuan berpikir kritis merupakan rangkaian proses analisis dan pemikiran yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan mampu menyampaikan pendapat dengan argumen yang logis (Duijzer et al., 2019). Melalui kemampuan berpikir kritis, peserta didik akan dapat menyajikan penjelasan mengenai suatu topik, mampu berpikir rasional sebagai keputusan akhir (Szabo et al., 2020). Dalam artien, berpikir kritis dipandang sebagai cara untuk menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dengan tujuan saling meningkatkan, dan juga dapat membentuk pemikiran yang korektif, singkat, independen, dan disiplin diri (Blanton et al., 2018; Stewart et al., 2019; Utomo et al., 2020). Pengembangan kemampuan berpikir kritis pada

peserta didik sangat penting, karena kemampuan ini mempengaruhi proses pengambilan keputusan dan pembenaran argumen (Faiziyah & Priyambodho, 2022). Keahlian ini juga mencakup aktivitas analisis, evaluasi, dan pembenaran. Peserta didik perlu mengembangkan keterampilan ini sebagai pertimbangan dalam keterampilan yang dibutuhkan saat ini. Sehingga, penting bagi peserta didik untuk terbiasa melatih keahlian berpikir kritisnya dalam penyelesaian masalah (Habsyi et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis yang baik, siswa tidak akan langsung menerima informasi tanpa pertimbangan, tetapi mereka juga dapat mengevaluasi kebenaran informasi tersebut dan mempertahankan pendapat mereka dengan alasan yang masuk akal.

Tetapi yang sering ditemui saat ini adalah bahwa kemampuan berpikir kritis siswa-siswi di Indonesia masih dianggap kurang. Hal ini sejalan dengan hasil survei PISA (OECD, 2018), dalam bidang membaca, 27% murid Indonesia berada pada tingkat kompetensi 1b, suatu tingkat di mana murid hanya mampu menyelesaikan soal pemahaman teks yang paling sederhana. Dalam bidang matematika, kira-kira 71% murid tidak berhasil mencapai standar kompetensi minimum matematika. Dalam bidang ilmu pengetahuan, 35% murid Indonesia masih berada dalam grup kompetensi level 1a dan 17% berada pada level yang lebih rendah. Soal yang diberikan memiliki 6 tingkat (tingkat 1 adalah yang paling rendah dan tingkat 6 adalah yang paling tinggi). Peserta didik di Indonesia hanya bisa menjawab soal pada tingkat 1 dan 2. Berdasarkan data PISA yang telah disajikan, ini menunjukkan bahwa kemampuan murid dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis masih sangat kurang.

Berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang ditanyakan ke pengajar matematika di SMA Negeri 1 Hampan Perak, bisa ditarik kesimpulan bahwasanya murid di SMA Negeri 1 Hampan Perak memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah. Ini juga telah terbukti setelah peneliti memperoleh hasil dari penyebaran kuesioner berisi soal uraian dengan materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel, yang merupakan prasyarat bagi murid untuk dapat mempelajari materi Sistem Pertidaksamaan Linier Dua Variabel. Dimana 36 peserta didik di kelas XI-3 SMA Negeri 1 Hampan Perak memperoleh nilai dengan rata-rata 26,806. Dengan rincian terdapat 2,8% yang memiliki kecakapan yang sangat baik dalam berpikir secara kritis, 0% yang mempunyai keahlian yang baik dalam berpikir kritis, 27,8% yang mempunyai kemahiran berpikir kritis cukup, 19,4% yang mempunyai kemahiran berpikir kritis kurang, dan 50% yang mempunyai keahlian berpikir kritis sangat kurang. Berdasarkan data tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa murid kelas XI di SMA Negeri 1 Hampan Perak memiliki kemampuan berpikir kritis yang sangat terbatas. Diharapkan bahwa pembelajaran matematika di kelas dapat membantu meningkatkan keahlian berpikir kritis murid.

Matematika seringkali dipandang sebagai proses belajar yang sulit dipahami, monoton, dan bahkan membosankan. Namun, dari perspektif yang berbeda, matematika adalah mata pelajaran yang penting bagi murid, karena matematika selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Jika itu kasusnya, pengajar bertanggung jawab dan diharuskan untuk membuat pembelajaran matematika menjadi kreatif, inovatif, inspiratif, dan menyenangkan. Sehingga, murid akan lebih memahami, termotivasi untuk belajar, dan mencintai matematika. Seperti pemaparan di atas, kenyataannya pembelajaran matematika di kelas terkesan monoton, sukar dimengerti dan bahkan membosankan. Kemampuan berpikir kritis sulit ditingkatkan dalam pembelajaran yang demikian, diharapkan pembelajaran matematika di kelas tidak monoton, membosankan alhasil kecakapan berpikir kritis murid bisa meningkat (Faiziyah & Priyambodho, 2022; Janah et al., 2019; Khoirunnisa et al., 2021). Berdasarkan observasi, terungkap bahwa penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar belum sepenuhnya optimal sebagai alat pendukung dalam memilih materi pelajaran, metode, dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakter dan kebutuhan siswa saat ini. Pemakaian bahan ajar pada sekolah juga cuma mengandalkan buku paket yang menurut peserta didik generasi Z

kurang menarik, dan juga tidak ada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif yang bisa menolong murid berpartisipasi aktif pada kegiatan pembelajaran.

Pemanfaatan teknologi yang efektif dan maksimal dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran matematika yang tidak monoton dan membosankan. E-LKPD ialah materi pembelajaran yang disajikan dalam format digital, yang mencakup animasi, gambar, video, dan navigasi, sehingga membuat pengguna lebih terlibat secara interaktif dengan program tersebut (Habsyi et al., 2022). E-LKPD digunakan dengan niat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Dengan interaktivitas yang ditawarkan oleh E-LKPD, murid akan lebih mudah memahami materi tersebut. E-LKPD berpotensi untuk merangsang murid agar berpartisipasi secara aktif dalam materi yang disajikan, dan memberikan murid pengalaman praktis yang melampaui pengetahuan teoritis semata (Ahsan et al., 2021; Hidayah & Ningsih, 2021; Y.A. Talo et al., 2022). E-LKPD dapat dijangkau dengan sederhana melalui laptop atau smartphone. Informasi dalam E-LKPD didukung oleh gambar dan video, dan anak didik bisa langsung menjawab pertanyaan yang ada di E-LKPD. Hasil kerja murid pada E-LKPD akan otomatis dikirimkan ke email pendidik.

Untuk usaha meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa, peneliti berencana akan mengembangkan E-LKPD interaktif. Pemakaian E-LKPD interaktif yang dibantu dengan *LiveWorksheets* dapat menaikkan keahlian berpikir kritis murid melalui beberapa mekanisme dan keuntungan. E-LKPD interaktif dan *LiveWorksheets* memberikan peluang interaksi langsung dengan materi pembelajaran. Siswa bukan hanya berperan sebagai pendengar yang pasif, tetapi juga secara aktif berpartisipasi dalam kegiatan yang merangsang pemikiran kritis mereka. Hal ini merangsang keaktifan siswa dalam pemecahan masalah dan analisis. *Liveworksheets* menyajikan materi pembelajaran dalam format yang hidup dan menantang. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengalami pembelajaran melalui pendekatan praktis dan nyata, yang dapat memperkaya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep kritis. *Liveworksheets* memberikan umpan balik secara langsung terhadap jawaban yang diberikan oleh siswa. Umpan balik instan ini memungkinkan siswa untuk memahami kesalahan mereka, merefleksikan pemahaman konsep, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui proses perbaikan diri.

E-LKPD interaktif yang didukung oleh *Liveworksheets* dapat menjadi pilihan alternatif sebagai media pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Hamparan Perak. Hal ini didasarkan pada hasil observasi yang menunjukkan bahwa SMA Negeri 1 Hamparan Perak dilengkapi dengan beberapa unit komputer dan wifi, serta setiap siswa dan guru memiliki gadget pribadi yang belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses belajar mengajar matematika. Sebagai hasilnya, peneliti berkeinginan untuk menciptakan media pembelajaran dalam bentuk e-LKPD interaktif berbantuan *Liveworksheet* guna meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa. Adapun media yang dikembangkan akan diimplementasikan menjadi produk yang layak agar dipakai kepada pembelajaran matematika di sekolah. Dari hasil penelitian sebelumnya, beberapa isu yang dapat diidentifikasi dari penelitian ini, yakni: (1) kapasitas peserta didik dalam berpikir kritis masih belum memadai; (2) pengembangan kemampuan berpikir kritis murid dalam pembelajaran matematika masih kurang optimal; (3) teknologi belum digunakan secara optimal dalam proses belajar mengajar sebagai alat pendukung dalam memilih materi ajar, metode, dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan murid masa kini; (4) materi ajar yang saat ini digunakan di sekolah hanya berupa buku paket, yang menurut murid generasi Z kurang menarik; dan (5) belum ada LKPD interaktif yang dapat mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar mengajar. Hasil penelitian ini berimplikasi pada pengembangan e-LKPD interaktif, yang akan menjadi bekal dalam menjadi pengajar yang ahli di masa depan. Peneliti juga termotivasi untuk terus belajar mengenai

perkembangan di dalam dunia pendidikan, memperbanyak wawasan dan pengalaman agar tercipta pribadi yang kompeten, profesional, dan berkualitas sesuai mutu pendidikan di Indonesia.

## Metode

### Jenis Penelitian, Desain, dan Subjek

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D), yang merupakan suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi kepatutan produk tertentu. Model penelitian yang digunakan dalam proses ini adalah model ADDIE, yang mencakup lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Subjek pada riset yaitu murid kelas XI di SMA Negeri 1 Hampan Perak yang berjumlah 35 orang. Objek riset ini ialah produk pengembangan e-LKPD menggunakan *Liveworksheets* untuk menaikkan keahlian berpikir kritis murid.

### Instrumen Penelitian

Pada riset ini, efektivitas, praktikalitas, dan validitas produk yang dikembangkan diukur menggunakan lembar validasi, serta lembar kuesioner respon dari murid dan pengajar. *Pertama*, lembar validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) berisi komponen apa saja yang akan dinilai. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi RPP adalah skala penelitian. Kemudian RPP diuji validasinya oleh para ahli/validator untuk melihat aktivitas pembelajaran yang rencanakan pada RPP apakah sudah sesuai dengan menggunakan E-LKPD Interaktif. Aspek penilaian dan indikator validasi RPP terlihat di [Tabel 1](#).

**Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Validasi RPP**

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1.	Identitas	Identitas personalitas (nama sekolah, kelas, semester, mata pelajaran, dan penggunaan waktu)	1
2.	Ketepatan Alokasi Waktu	Ketepatan peruntukan waktu	1
3.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	Ketegasan rumusan tujuan/indikator Kesesuaian antara rumusan tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti dan dasar Aplikasi kata kerja operasional	1 1
4.	Materi Ajar	Kesesuaian antara materi ajar terhadap indikator belajar Kesesuaian antara materi ajar terhadap tingkat kemampuan siswa Kesesuaian antara materi ajar terhadap kebutuhan siswa Kesesuaian antara materi ajar terhadap karakteristik peserta didik	1 1 1 1
5.	Pemilihan Pendekatan Model Pembelajaran	Kesesuaian antara model dan pendekatan dengan indikator belajar Kesesuaian antara model dan pendekatan dengan materi belajar Kesesuaian antara pendekatan dan model pembelajaran terhadap karakteristik peserta didik	1 1 1
6.	Kegiatan Pembelajaran	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan standar proses Kelengkapan bagian pendahuluan (penyiapan siswa dan pemberian motivasi, meningkatkan materi prasyarat, penyampaian tujuan dan proses pembelajaran serta manfaat materi) Kelengkapan bagian inti (memahami masalah kontekstual, menyelesaikan masalah kontekstual, membandingkan jawaban dan menemukan pengetahuan)	1 1 1

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
		Berpusatan pada peserta didik	1
		Kelengkapan pada bagian penutup (menanyakan hal-hal yang kurang dipahami dan memberi tugas atau rencana pembelajaran selanjutnya)	1
7.	Pemilihan Sumber Belajar	Kesesuaian antara sumber belajar terhadap indikator pembelajaran	1
		Kesesuaian antara sumber belajar terhadap karakteristik peserta didik	1
		Kesesuaian antara sumber belajar dengan materi ajar	1
8.	Penilaian Hasil Belajar	Akurasi pemilihan kiat penilaian dengan tujuan/indikator pembelajaran	1
		Eksistensi dan ketegasan prosedur penilaian	1
		Ketercakupan dari segi pembelajaran	1
		<b>Jumlah Butir Penilaian</b>	<b>23</b>

*Kedua*, Lembar validasi materi diberikan kepada dosen ahli materi dalam bentuk angket (kuisioner). Lembar ini ditujukan untuk memberikan pertimbangan dan masukan pada materi E-LKPD dalam revisi selanjutnya. Indikator penilaian lembar validasi materi E-LKPD interaktif bisa ditinjau di [Tabel 2](#).

**Tabel 2.** Kisi-Kisi Instrumen Validasi E-LKPD dengan Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1.	Kompetensi Inti	Kesesuaian isi E-LKPD dengan KD	1
		Kesesuaian isi E-LKPD dengan kemampuan peserta didik	1
		Kesesuaian soal-soal dengan materi	1
		Validitas substansi materi pembelajaran	1
		Manfaat untuk menambah wawasan	1
		Manfaat animasi	1
		Manfaat video	1
		Manfaat Gambar	1
2.	Komponen Kebahasaan	Keterbacaan	1
		Ketegasan informasi	1
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	1
		Kejelasan soal-soal	1
		Konsisten penggunaan symbol atau lambang	1
3.	Komponen Penyajian	Ketegasan tujuan/indikator yang ingin dicapai	1
		Kesesuaian soal-soal dengan tujuan pembelajaran	1
		Kejelasan soal-soal	1
		Sistematika E-LKPD	1
		Sistematika taktik pembelajaran	1
4.	Komponen Kegrafikan	Penggunaan <i>font</i> (jenis dan ukuran)	1
		<i>Layout</i> (tata letak)	1
		Ilustrasi, Gambar dan video	1
		Desain penampilan	1
		<b>Jumlah Butir Penilaian</b>	<b>22</b>

*Ketiga*, angket respon guru diberikan setelah E-LKPD diimplementasikan didalam pembelajaran kelas. Tujuannya untuk memahami pandangan pengajar kepada E-LKPD yang sudah dikembangkan dan diaplikasikan. Indikator penilaian instrument angket respon pengajar kepada E-LKPD bisa ditinjau di [Tabel 3](#).

**Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru terhadap E-LKPD**

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1.	Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi dengan KI	1
		Kesesuaian materi dengan KD	1
		Kesesuaian materi dengan indikator	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
2.	Kemudahan Penggunaan	Petunjuk penggunaan mudah dipahami	1
		Materi yang disajikan jelas	1
		Materi yang disajikan sederhana	1
		Langkah-langkah pembelajaran jelas	1
		Isi E-LKPD secara keseluruhan mudah dipahami	1
		Huruf yang digunakan jelas terbaca	1
		Kemudahan dalam penggunaan pengoperasian E-LKPD	1
3.	Efisiensi Waktu Pembelajaran	Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya	1
		Waktu pembelajaran menjadi efisien	1
4.	Manfaat	E-LKPD sebagai kontribusi peran guru sebagai fasilitator	1
		E-LKPD menyusutkan beban kerja guru	1
		Manfaat penggunaan E-LKPD bagi peserta didik belajar mandiri	1
		E-LKPD membantu siswa memahami materi	1
		Video, audio, animasi, atau Gambar yang disajikan dalam E-LKPD mempermudah siswa memahami substansi	1
		Manfaat E-LKPD untuk membuat proses pembelajaran menyenangkan	1
		<b>Jumlah Butir Penilaian</b>	

*Keempat*, angket respon siswa diberikan setelah E-LKPD diimplementasikan didalam pembelajaran kelas. Indikator penilaian kisi-kisi instrumen angket tanggapan murid terhadap E-LKPD bisa ditinjau di [Tabel 4](#).

**Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Siswa terhadap E-LKPD**

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1.	Materi	E-LKPD mampu menjelaskan konsep materi	1
		Siswa memahami konsep materi dalam E-LKPD secara keseluruhan	1
2.	Penyajian	Kejelasan materi	1
		E-LKPD memudahkan siswa memahami materi	1
		Artikel yang tersedia di bagian E-LKPD bermanfaat bagi siswa	1
3.	Keterbacaan bahasa dan Gambar	E-LKPD memotivasi siswa	1
		Jenis huruf (Font) dalam E-LKPD mudah dibaca	1
		Gambar atau ilustrasi memperjelas materi	1
		Kualitas Gambar baik	1
4.	Bentuk Fisik	Kalimat yang ada didalam E-LKPD efisiensi dengan EYD dan mudah dipahami	1
		Tampilan E-LKPD bagus dan menarik	1
5.	Penggunaan	Cover menarik dan sesuai dengan materi	1
		Desain warna dalam E-LKPD baik	1
		Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya	1
		E-LKPD dapat dipakai berulang-ulang	1
		E-LKPD sangat baik digunakan sebagai sumber belajar	1
		Gambar dan ilustrasi didalam E-LKPD memudahkan siswa memahami konsep	1
		Keberlanjutan penggunaan E-LKPD	1
Interaktif Berbantuan Liveworksheets	1		
<b>Jumlah Butir Penilaian</b>		<b>18</b>	

**Kelima**, Tes Kemampuan Berpikir Kritis dimana setiap pertanyaan memuat indikator keahlian berpikir kritis. Mengacu kepada hasil tanggapan murid didapatkan nilai keterampilan berpikir kritis murid. Untuk mengetahuinya, peneliti melakukan penilaian terhadap hasil jawaban berdasarkan pedoman penskoran kemampuan berpikir kritis.

### Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti pada riset ini berupa: (1) kami mengobservasi lingkungan belajar, fasilitas belajar yang digunakan, keadaan murid pada tahapan belajar, strategi pembelajaran pengajar, serta media atau bahan ajar yang dipakai selama pembelajaran dikelas; (2) kami mewawancarai beberapa guru dan siswa untuk memperoleh gambaran umum tentang proses belajar matematika yang terjadi di kelas; (3) kami menggunakan kuisioner berupa pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari responden terkait E-LKPD yang dikembangkan; dan (4) kami mengukur keahlian berpikir kritis siswa khususnya pada materi barisan dan deret, dimana pelaksanaan tes yang dilakukan terdiri atas tes *pretes* dan *posttes*.

### Analisis Data

Dalam penelitian ini, metode analisis data terbagi menjadi dua jenis, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara, pengamatan, dan rekomendasi ahli mengenai penggunaan E-LKPD Interaktif. Sementara itu, data kuantitatif diperoleh melalui nilai yang tercatat pada lembar validasi dan kuesioner respon yang diisi oleh praktisi setelah menggunakan E-LKPD Interaktif dengan bantuan *Liveworksheets*. Adapun model analisis ditunjukkan pada [Tabel 5](#)

**Tabel 5. Model Analisis**



No	Analisis	Deskripsi
1	Analisis Data Kevalidan E-LKPD	E-LKPD interaktif yang dibantu oleh <i>Liveworksheets</i> dan dikembangkan dalam penelitian ini dianggap valid jika memiliki nilai validitas $V \geq 2,51$ (yang termasuk dalam kategori valid atau sangat valid). Jika dalam penelitian nilai validitas $V < 2,51$ , maka E-LKPD interaktif akan ditingkatkan dan peneliti akan melakukan pengujian validitas kembali
2	Analisis Data Kepraktisan E-LKPD	E-LKPD Interaktif berbantuan <i>Liveworksheets</i> dikategorikan dalam kategori praktis apabila nilai praktikalitas yang diperoleh $\geq 51\%$ (dalam kategori praktis atau sangat praktis). Jika hasil praktikalitas yang diperoleh $< 51\%$ , maka E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan dan divalidasi harus direvisi kembali untuk melakukan uji praktikalitas ulang
3	Analisis Data Keefektifan E-LKPD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis Ketuntasan Belajar Secara Klasikal</li> <li>• Ketercapaian Indikator/ Tujuan Pembelajaran</li> <li>• Analisis Data Respon Siswa</li> <li>• Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Tiap Indikator</li> <li>• Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis secara Keseluruhan</li> <li>• Analisis N-Gain</li> </ul>



## Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan ialah penelitian pengembangan dengan membuat suatu produk berbentuk E-LKPD Interaktif. Pengembangan LKPD Elektronik dilakukan dengan berbantuan situs *Liveworksheets*. Dimana *Liveworksheets* ialah situs yang bisa dipakai untuk menciptakan ataupun mengakses E-LKPD untuk peserta didik. Riset dilaksanakan di SMA Negeri 1 Hamparan Perak untuk melihat tingkat Dalam pelaksanaan penelitian dilakukan memakai model ADDIE dengan 5 tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil riset akan dideskripsikan sebagai berikut.

**Tabel 6. Tahapan Pengembangan**

No	Tahapan	Sub Bagian	Hasil yang dicapai
1	Analysis	Analisis Kurikulum Analisis Kebutuhan Analisis Situasi dan Kondisi Sekolah	Penentuan kurikulum K-13 dan Materi yang dikembangkan berupa Barisan dan Deret pembelajaran hanya bersumber dari buku cetak menjadi pembelajaran dengan menggunakan media elektronik salah satunya adalah LKPD Elektronik (E-LKPD) Fasilitas yang dimiliki oleh sekolah mendukung proses pembelajaran dengan media elektronik yang dikembangkan yang berupa E-LKPD interaktif berbantuan <i>Liveworksheets</i>
2	Design	Mendesign E-LKPD	 
		Menyusun Instrumen Penelitian	Kami menyusun Lembar Validasi Isi, Materi, Kepraktisan E-LKPD Interaktif Berbantuan <i>Liveworksheets</i> , Soal pre-test dan Post-test
3	Development	Pengembangan E-LKPD Interaktif Validasi Ahli	Hasil pengembangan menunjukkan bahwa adanya varian bentuk soal dalam E-LKPD dan menjadikan E-LKPD interaktif. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil validasi menunjukkan bahwa RPP yang dibuat telah valid dan layak untuk dipakai dalam penelitian</li> <li>2. media E-LKPD Interaktif sudah dinyatakan valid dan layak digunakan untuk penelitian</li> <li>3. hasil kevalidan materi menunjukkan bahwa yang terdapat dalam E-LKPD telah valid dan layak digunakan untuk penelitian.</li> <li>4. soal pretes dan posttes layak untuk digunakan dalam penelitian</li> </ol>
4	Implementation	Uji coba lapangan Kepraktisan Media	Tahap uji coba lapangan atau kelompok besar dilaksanakan selama 4 kali didalam kelas Pada uji kepraktisan media oleh guru didapat hasil kepraktisan media adalah 92%, Pada uji coba kelompok kecil dan kelompok besar diperoleh persentase angket respon siswa adalah 93% dan 96%. Berdasarkan kriteria penilaian kepraktisan media E-LKPD Interaktif berbantuan <i>Liveworksheets</i> maka media tersebut masuk dalam kategori "Sangat Praktis" dikarenakan persentase keseluruhan berada pada rentang 76% - 100%. Dengan demikian E-LKPD Interaktif berbantuan <i>Liveworksheets</i> yang telah diimplementasikan memenuhi kategori "Sangat Praktis".

	Keefektifan	E-LKPD Interaktif setelah memenuhi uji validitas dan kepraktisan, juga harus memenuhi kriteria keefektifan. E-LKPD dikategorikan efektif jika memenuhi tiga syarat, yaitu: (1) peserta didik mencapai ketuntasan klasikal $\geq 85\%$ siswa yang mengikuti belajar dan tuntas memenuhi nilai minimal, (2) ketercapaian setiap indikator/tujuan pembelajaran $\geq 65\%$ peserta didik yang mampu mencapai minimal 75% ketuntasan indikator/ketuntasan pembelajaran, (3) siswa memberi respon positif pada pembelajaran
5	Evaluasi	Ada beberapa kekurangan dan kesalahan yang perlu diperbaiki oleh peneliti, diantaranya: 1. Kesalahan terhadap media, materi yang telah dibuat pada E-LKPD Interaktif terdapat kesalahan yang telah diperbaiki berdasarkan pada hasil kritik dan saran validator. 2. Kekurangan pengetahuan peneliti dalam mengolah data.

### Ketuntasan Belajar Individual

Ketuntasan siswa secara individual dinyatakan tuntas jika jawaban benar mencapai nilai  $\geq 75$ , dimana nilai 75 adalah nilai KKM yang ditetapkan di sekolah SMA Negeri 1 Hamparan Perak pada pelajaran matematika kelas XI. Hasil ketuntasan individu murid di [Tabel 7](#)

**Tabel 7. Persentase Ketuntasan Belajar Siswa**

Keterangan	Pretes		Posttes	
	Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	7	20%	30	85.71%
Tidak Tuntas	28	80%	5	14.29%
Jumlah	35	100%	35	100%

Pada [Tabel 7](#) diatas dapat terlihat besar ketuntasan siswa pada saat *pretes* ialah 20% dan *posttes* adalah 85.71%. Sedangkan besar ketidaktuntasan murid di *pretes* adalah 80% dan *posttes* ialah 14.29%.

### Ketuntasan Belajar Klasikal

Ketuntasan belajar klasikal ditetapkan atas persentase siswa yang tuntas secara individual. Berdasarkan [Tabel 7](#) pada hasil *posttes*, sebanyak 30 siswa atau 85.71% mencapai ketuntasan hasil belajar. Suatu kelas dikatakan tuntas belajar klasikal apabila banyak murid yang mencapai ketuntasan PKK (Persentase Ketuntasan Klasikal)  $\geq 85\%$ .

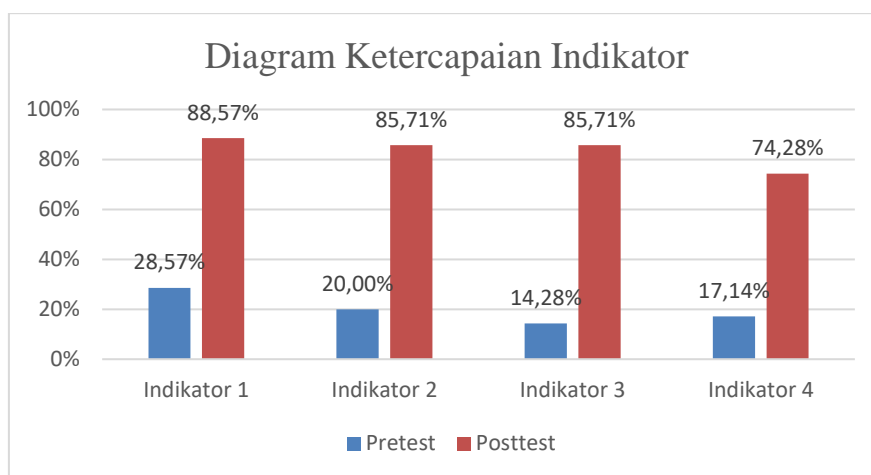
### Ketercapaian Indikator/Tujuan Pembelajaran

Ketercapaian indikator/tujuan pembelajaran yang dimaksud ialah ketuntasan peserta didik dalam kompetensi berpikir kritis, dimana tercapainya indikator dikatakatan tercapai apabila 75% tujuan pembelajaran dapat dicapai minimal 65% siswa. Hasil ada di [Tabel 8](#)

**Tabel 8. Persentase Ketercapaian Indikator**

Indikator	Pretes		Posttes	
	Persentase	Keterangan	Persentase	Keterangan
Interpretasi	28.57%	Belum Tercapai	88.57%	Tercapai
Analisis	20%	Belum Tercapai	85.71%	Tercapai
Evaluasi	14.28%	Belum Tercapai	85.71%	Tercapai
Inferensi	17.14%	Belum Tercapai	74.28%	Tercapai

Persentase ketercapaian indikator dapat disajikan dalam diagram [Gambar 1](#)



**Gambar 1.** Diagram Ketercapaian Indikator

Berdasarkan diagram menunjukkan masing-masing ketercapaian pada tiap indikator. Untuk indikator interpretasi, peningkatan yang signifikan terlihat dari 28.57% (pretes) menjadi 88.57% (posttes), dengan kenaikan sebesar 60%. Sementara itu, indikator analisis menunjukkan peningkatan dari 20% (pretes) menjadi 85.71% (posttes), dengan kenaikan sebesar 65.71%. Indikator evaluasi juga meningkat secara signifikan dari 14.28% (pretes) menjadi 85.71% (posttes), dengan peningkatan sebesar 71.43%. Akhirnya, indikator inferensi meningkat dari 17.14% (pretes) menjadi 74.28% (posttes), dengan peningkatan sebesar 57.14%

### Respon Siswa

Kriteria ketiga dalam mengukur keefektifan media yang dikembangkan apabila siswa memberikan respon positif terhadap media. Pada Tabel 4.14 Menunjukkan hasil respon siswa terhadap media pada uji coba kelompok besar sebesar 96%. Hal ini memperlihatkan respon murid pada E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan efektif dengan hasil lebih dari 80% dengan respon positif.

### Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Peningkatan berpikir kritis siswa pada uji coba kelompok besar dapat dilihat melalui nilai rata-rata, peningkatan tiap indikator dan hasil analisis N-gain. Berikut deskripsi kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan peningkatan nilai *pretes* ke nilai *posttes*.

**Tabel 9.** Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Keterangan	<i>Pretes</i>	<i>Posttes</i>	Peningkatan
Nilai Tertinggi	81.25	100	18.75
Nilai Terendah	28.125	53.125	25
Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis	49.82	81.16	31.34

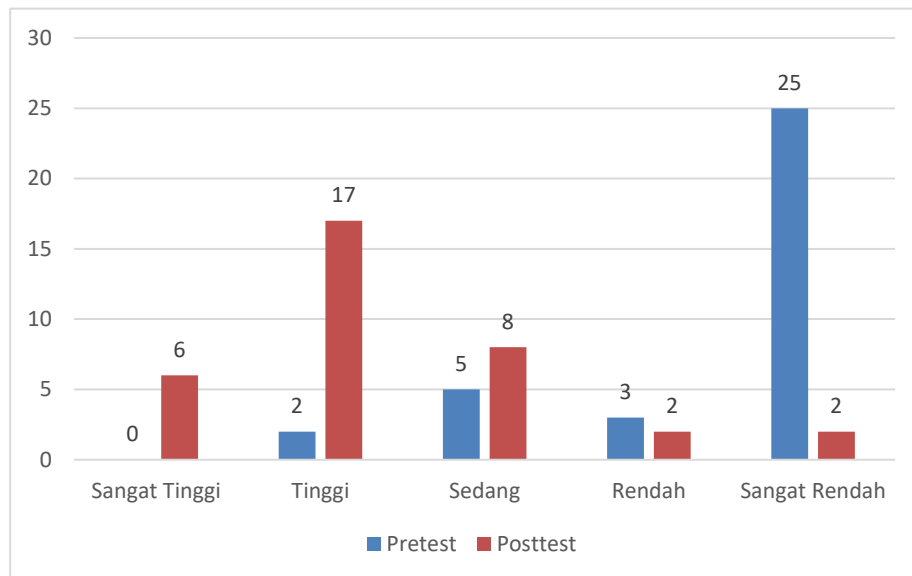
Berdasarkan Tabel 9 terlihat rerata hasil *pretes* dan *posttes* siswa mengalami peningkatan, dimana rata-rata hasil *pretes* yang diperoleh sebesar 49.82 mengalami peningkatan menjadi 81.16 pada *posttes*, dengan besar peningkatan adalah sebesar 31.34. Apabila dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan berpikir kreatif, maka bisa dilihat di Tabel 10.

**Tabel 10.** Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Interval Nilai	Kategori	<i>Pretes</i>		<i>Posttes</i>	
		Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
90-100	Sangat Tinggi	0	0%	6	17.14%
80-89	Tinggi	2	5.71%	17	48.58%
65-79	Sedang	5	14.29%	8	22.86%

55-64	Rendah	3	8.57%	2	5.71%
0-54	Sangat Rendah	25	71.43%	2	5.71%
Jumlah Siswa		35	100%	35	100%

Dapat dilihat pada diagram jumlah peserta didik pada [Gambar 2](#)



**Gambar 2.** Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Dari diagram [Gambar 2](#) bisa terlihat terjadi peningkatan hasil tes siswa pada *pretes* ke *posttes*. Ada 25 siswa yang ada dalam kriteria sangat rendah pada *pretes* menjadi hanya 2 siswa yang ada dalam kriteria sangat rendah pada *posttes*. Dan 0 siswa yang ada dalam kategori sangat tinggi pada *pretes* menjadi 6 siswa dalam kategori sangat tinggi pada *posttes*.

#### **Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Tiap Indikator**

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa bisa dilihat berdasarkan keseluruhan nilai rerata dan peningkatan pada setiap indikatornya. Peningkatan masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis siswa pada uji coba kelompok besar bisa dilihat di [Tabel 11](#).

**Tabel 11.** Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Tiap Indikator

Indikator	Rata-Rata Persentase		
	<i>Pretes</i>	<i>Posttes</i>	Peningkatan
Interpretasi	28.57%	88.57%	60%
Analisis	20%	85.71%	65.71%
Evaluasi	14.28%	85.71%	71.43%
Inferensi	17.14%	74.28%	57.14%

Peningkatan kemampuan berpikir kritis di tiap indikator yang terlihat pada [Tabel 11](#) Menunjukkan pada indikator interpretasi peningkatan sebesar 60%, pada indikator analisis terjadi peningkatan sebesar 65.71%, pada indikator evaluasi terjadi peningkatan sebesar 71.43%, dan terakhir pada indikator inferensi terjadi peningkatan sebesar 57.14%. Berikut disajikan Tabel N-Gain pada tiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa.

**Tabel 12.** Hasil N-Gain Tiap Indikator

Indikator	Rata-rata Pretes (a)	Rata-rata Posttes (b)	Skor (b)-(a)	Skor Maks (c)	Skor (c)-(a)	N-Gain	Kategori
1	4.37	6.83	2.46	8	3.63	0.68	Sedang
2	4.06	6.49	2.43	8	3.94	0.62	Sedang
3	3.77	6.46	2.69	8	4.23	0.64	Sedang
4	3.74	6.2	2.46	8	4.26	0.58	Sedang
Rata-Rata						0.63	Sedang

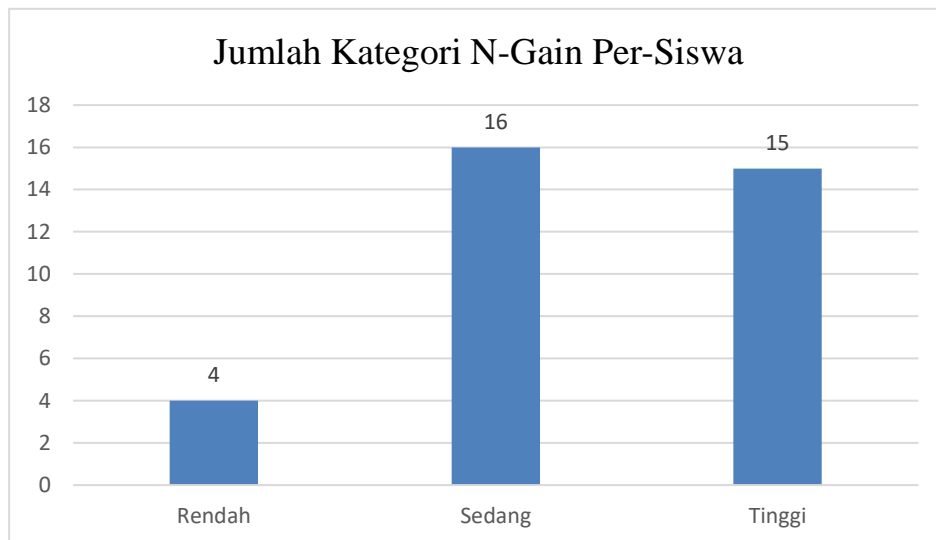
### Analisis N-Gain

Analisis N-Gain dipakai untuk melihat dan mengkategorikan kenaikan kemampuan berpikir kritis siswa. Dimana untuk melihat peningkatan ini dilakukan dengan mengukur kemampuan berpikir kritis dengan media dilakukan. Gain yang dinormalisasikan merupakan perpadanan antara Skor Gain *pretes-posttes* kelas terhadap gain maksimum yang didapat. Hasil rata-rata gain yang diperoleh dalam uji coba kelompok besar dari tiap siswa bisa dilihat di [Tabel 13](#)

**Tabel 13.** Analisis N-Gain Per-Siswa

Siswa	Skor Pretes (a)	Skor Posttes (b)	Skor (b)-(a)	Skor Maks (c)	Skor (c)-(a)	N-Gain	Kategori
A1	14	26	12	32	18	0,67	Sedang
A2	16	27	11	32	16	0,69	Sedang
A3	16	26	10	32	16	0,63	Sedang
A4	25	27	2	32	7	0,29	Rendah
A5	17	28	11	32	15	0,73	Tinggi
A6	15	27	12	32	17	0,70	Sedang
A7	16	29	13	32	16	0,81	Tinggi
A8	12	20	8	32	20	0,40	Sedang
A9	16	30	14	32	16	0,88	Tinggi
A10	15	24	9	32	17	0,53	Sedang
A11	13	28	15	32	19	0,79	Tinggi
A12	24	30	6	32	8	0,75	Tinggi
A13	14	28	14	32	18	0,78	Tinggi
A14	18	24	6	32	14	0,43	Sedang
A15	26	28	2	32	6	0,33	Sedang
A16	12	25	13	32	20	0,65	Sedang
A17	15	28	13	32	17	0,76	Tinggi
A18	25	30	5	32	7	0,71	Tinggi
A19	13	27	14	32	19	0,74	Tinggi
A20	24	32	8	32	8	1	Tinggi
A21	11	20	9	32	21	0,43	Sedang
A22	24	25	1	32	8	0,13	Rendah
A23	13	17	4	32	19	0,21	Rendah
A24	14	26	12	32	18	0,67	Sedang
A25	10	26	16	32	22	0,73	Tinggi
A26	19	25	6	32	13	0,46	Sedang
A27	10	24	14	32	22	0,64	Sedang
A28	9	25	16	32	23	0,70	Sedang
A29	15	27	12	32	17	0,71	Tinggi
A30	9	21	12	32	23	0,52	Sedang
A31	12	17	5	32	20	0,25	Rendah
A32	10	26	16	32	22	0,73	Tinggi
A33	26	32	6	32	6	1	Tinggi
A34	20	28	8	32	12	0,67	Sedang
A35	10	26	16	32	22	0,73	Tinggi
Rata-Rata						0.63	Sedang

Berdasarkan Tabel 13 Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil analisis N-Gain, maka terlihat hasil uji siswa pada hasil N-Gain yang berbeda-beda. Siswa yang memperoleh hasil N-Gain lebih dari 0,7 termasuk dalam kategori tinggi, pada rentang 0,3–0,7 termasuk kategori sedang dan dibawah dari 0,3 termasuk dalam kategori rendah. [Gambar 3](#) menunjukkan jumlah siswa dalam masing-masing kategori peningkatan N-Gain.



**Gambar 3.** Jumlah Siswa Mengalami Peningkatan N-Gain

Berdasarkan [Gambar 3](#) Terlihat bahwa sebesar 15 siswa berada pada kategori tinggi, 16 siswa berada dalam kategori sedang, dan 4 siswa yang berada dalam kategori rendah. Sehingga dapat disimpulkan dari uji coba kelompok besar pada tes *pretes* dan *posttes*, E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* berdampak pada kenaikan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

## Diskusi

### Kevalidan E-LKPD Interaktif

Validasi dilakukan oleh ahli validator terkait instrument yang digunakan dan dikembangkan dalam penelitian, seperti instrument angket respon, instrument tes (*pretes* dan *posttes*), serta media yang dikembangkan yaitu E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets*. Hasil validasi yang telah dilakukan pada masing-masing instrument dan media penelitian diperoleh kriteria sangat valid hingga layak dipakai dalam penelitian. Hasil validasi pada instrument penelitian yaitu Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memperoleh rata-rata kevalidan sebesar 3,69 atau 92,25% dalam kategori sangat valid, instrument tes (*pretes* dan *posttes*) memperoleh rata-rata kevalidan sebesar 3,69 atau 92,25% dalam kategori sangat valid.

### Kepraktisan E-LKPD Interaktif

Kepraktisan riset ini dilihat berdasarkan analisis terhadap respon yang diberikan oleh guru dan peserta didik dalam lembar angket, ditemukan bahwa nilai kepraktisan untuk respon guru adalah 92%, sementara untuk respon peserta didik dalam uji coba kelompok besar adalah 96%. Menurut pedoman penilaian kepraktisan, analisis respon dari siswa dan guru telah memenuhi kriteria praktis karena berada dalam rentang 75% - 100%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya ([Ahsan et al.,](#)

2021; Habsyi et al., 2022; Muyassarrah et al., 2019) bahwa pengembangan E-LKPD Matematika Interaktif Berbasis Literasi Digital, memberikan bukti yang memperkuat bahwa E-LKPD Interaktif praktis diapai saat belajar matematika.

### **Keefektifan E-LKPD Interaktif**

E-LKPD Interaktif berbasis Pendekatan *Open-Ended* mampu mendukung meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pendekatan *Open-Ended* merupakan suatu pembelajaran yang dapat menekankan pada pemahaman dan kreativitas siswa (Misfeldt & Zacho, 2016; Yang et al., 2022). Dimana dengan pendekatan *Open-Ended* memberikan kebebasan bagi siswa dalam menemukan berbagai solusi terhadap masalah yang dihadapi. E-LKPD adalah sarana belajar yang digunakan oleh guru untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan adanya E-LKPD dapat mendukung pembelajaran didalam kelas menjadi lebih kreatif, kritis, dan bervariasi. Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* telah memenuhi kriteria keefektifan.

### **Simpulan**

Mengacu kepada hasil dan diskusi riset yang sudah diuraikan sebelumnya, berikut adalah kesimpulannya yang bisa ditarik dari penelitian ini: (1) Kevalidan, E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* dinyatakan dalam kategori sangat valid atau sangat layak, berdasarkan pada hasil validator media; (2) Kepraktisan, E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* dinyatakan dalam kategori sangat praktis, berdasarkan pada angket respon guru diperoleh hasil kepraktisan sebesar 92%, angket respon murid kelompok kecil sebesar 93%, dan angket respon murid kelompok besar sebesar 96%; (3) Keefektifan, E-LKPD Interaktif berbantuan *Liveworksheets* dinyatakan dalam kategori efektif, berdasarkan pada: a)tercapainya ketuntasan klasikal sebesar 85.71% siswa tuntas, b)tercapainya masing-masing indikator, indikator 1 sebesar 88.57%, indikator 2 sebesar 85.71%, indikator 3 sebesar 85.71%, dan indikator 4 sebesar 74.28%, c)respon positif siswa terhadap E-LKPD sebesar 96% dalam keberlangsungan pembelajaran; (4) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari nilai N-Gain pada masing-masing indikator, indikator pertama diperoleh sebesar 0.68 pada kategori sedang, indikator kedua diperoleh sebesar 0.62 pada kategori sedang, indikator ketiga diperoleh sebesar 0.64 pada kategori sedang dan indikator keempat sebesar 0.58 pada kategori sedang. Hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan diperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0.63 dengan kategori sedang

### **Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

### **Kontribusi Penulis**

N.I.N memahami gagasan penelitian yang disajikan dan mengumpulkan data. Penulis Kedua (A.A.) berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, metodologi, pengorganisasian dan analisis data, pembahasan hasil dan persetujuan versi akhir karya. Seluruh penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: N.I.N.: 70%, dan A.A.: 30%

## Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden, [N.I.N.], atas permintaan yang wajar.



## Referensi

- Ahsan, M. G. K., Cahyono, A. N., & Prabowo, A. (2021). Desain Web-apps-based Student Worksheet dengan Pendekatan Computational Thinking pada Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4(2021).
- Blanton, M., Otálora, Y., Brizuela, B. M., Gardiner, A. M., Sawrey, K. B., Gibbins, A., & Kim, Y. (2018). Exploring Kindergarten Students' Early Understandings of the Equal Sign. *Mathematical Thinking and Learning*, 20(3), 167–201. <https://doi.org/10.1080/10986065.2018.1474534>
- Duijzer, C., Van den Heuvel-Panhuizen, M., Veldhuis, M., & Doorman, M. (2019). Supporting primary school students' reasoning about motion graphs through physical experiences. *ZDM - Mathematics Education*, 51(6), 899–913. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01072-6>
- Faiziyah, N., & Priyambodho, B. L. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal hots ditinjau dari metakognisi siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5918>
- Habsyi, R., R. M. Saleh, R., & Isman M. Nur. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i1.385>
- Hidayah, R., & Ningsih, S. C. (2021). Pengembangan lkpdp dengan model pembelajaran missouri mathematics project untuk pembelajaran online. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1). <https://doi.org/10.36526/tr.v5i1.1036>
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910.
- Khoirunnisa, Ellis Salsabila, & Vera Maya Santi. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project dan Self-Efficacy terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 5(1). <https://doi.org/10.21009/jrpms.051.09>
- Misfeldt, M., & Zacho, L. (2016). Supporting primary-level mathematics teachers' collaboration in designing and using technology-based scenarios. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2–3), 227–241. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9336-5>
- Muyassarrah, A., Ratu, T., & Erfan, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Motorik Siswa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4, 1. <https://doi.org/10.20961/prosidingnsnfa.v4i0.35906>
- OECD. (2018). *Programme for International Students Assessment (PISA) Result From PISA 2018*.
- Stewart, S., Troup, J., & Plaxco, D. (2019). Reflection on teaching linear algebra: examining one instructor's movements between the three worlds of mathematical thinking. *ZDM - Mathematics Education*, 51(7), 1253–1266. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01086-0>
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century



- skills. *Sustainability (Switzerland)*, 12(23), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Utomo, A. C., Abidin, Z., & Rigiyanti, H. A. (2020). Keefektifan Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Sikap Ilmiah Pada Mahasiswa PGSD. *Educational Journal of Bhayangkara*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.31599/edukarya.v1i1.103>
- Y.A. Talo, I.M. Ardana, & I.W. Kertih. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Etnomatematika Batu Kubur Dan Rumah Adat Sumba Pada Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 84–93. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v6i1.562](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i1.562)
- Yang, D. C., Sianturi, I. A. J., Chen, C. H., Su, Y. W., & Trakulphadetkrai, N. V. (2022). Taiwanese primary school teachers' perceived enablers for and barriers to the integration of children's literature in mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 110(1), 125–148. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10115-3>

### Biografi Penulis

	<p><b>Nurul Intan Nirwana</b>, merupakan mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Saat ini, riset yang digeluti terkait dengan Pengembangan E-LKPD untuk menstimulus pemikiran kritis siswa. Email: <a href="mailto:nurulintannirwana01@gmail.com">nurulintannirwana01@gmail.com</a></p>
	<p><b>Ade Andriani</b>, merupakan dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Riset yang dilakukan saat ini terkait Pengembangan Media Pembelajaran. Email: <a href="mailto:adeandriani@unimed.ac.id">adeandriani@unimed.ac.id</a></p>