



**PENERAPAN *LIVWORKSHEET* BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) PADA MATERI TRANSFORMASI FUNGSI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

**Rani Manisa Putri<sup>1)</sup>, Selvia Erita<sup>2)</sup>, Rilla Gina Gunawan<sup>3)</sup>**

<sup>1),2),3)</sup> Institut Agama Islam Negeri Kerinci

Email: [ranimanisa711@gmail.com](mailto:ranimanisa711@gmail.com), [eritaselvia71@gmail.com](mailto:eritaselvia71@gmail.com), [grillagina@gmail.com](mailto:grillagina@gmail.com)

Diterima: 06/05/2026; Direvisi: 08/05/2026; Diterbitkan: 29/05/2026

**ABSTRAK**

Keterampilan berpikir kritis merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika yang menentukan kualitas pemahaman konseptual siswa. Namun, berbagai kajian menunjukkan bahwa keterampilan ini masih tergolong rendah pada siswa tingkat menengah, khususnya dalam menghadapi soal-soal yang menuntut analisis dan penalaran tingkat tinggi. Kesenjangan ini mendorong perlunya inovasi media dan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan E-LKPD dengan Liveworksheet berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) tipe *non-equivalent control group pretest-posttest*. Subjek penelitian adalah 65 pada kelas XI MAN 2 Kerinci yang dipilih melalui teknik *Cluster random sampling* dari populasi 129 peserta didik, terbagi atas kelas eksperimen (33) yang menggunakan E-LKPD dan kelas kontrol (32) yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes uraian yang telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Data dianalisis menggunakan uji *N-Gain* dan uji *independent sample t-test*. Hasil rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 0.77 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol sebesar 0.66 (kategori sedang). Uji hipotesis menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok (*p-value* = 0.029). Dengan demikian, penerapan Liveworksheet dengan pendekatan CTL terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci:** *Contextual Teaching and Learning* (CTL), Keterampilan berpikir kritis, *Liveworksheet*, Transformasi Fungsi

**ABSTRACT**

Critical thinking is an essential competency in mathematics learning that determines the quality of students' conceptual understanding. However, various studies show that this skill remains low among secondary school students, especially when dealing with problems that require analysis and higher-order reasoning. This gap highlights the need for more contextual and interactive innovations in learning media and approaches. This study aims to analyze the effect of using Liveworksheet-based E-LKPD with a *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach on students' critical thinking skills. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental design of the non-equivalent control group pretest-posttest type. The subjects were 65 eleventh-grade students at MAN 2 Kerinci, selected through cluster random sampling from a population of 129 students. They were divided into an experimental class of 33 students using Liveworksheet-based E-LKPD and a control class of 32 students using conventional learning. The instrument was an essay test that met the criteria of validity and reliability. Data were analyzed using the *N-Gain* test and independent sample *t-test*. The results show that the mean *N-Gain* score for critical thinking in the experimental class was 0.77 in the high category, while the control class obtained 0.66 in the

Copyright (c) 2026 SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

<https://doi.org/10.51878/science.v6i2.10907>



moderate category. Hypothesis testing indicated a significant difference between the two groups with a p-value of 0.029. Thus, the application of Liveworksheet-based E-LKPD with the CTL approach is proven to be more effective in improving students' critical thinking skills compared to conventional learning.

**Keywords:** Contextual Teaching and Learning (CTL), Critical Thinking Skills, Liveworksheet, Function Transformation

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang ilmu yang berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta sebagai dasar dalam penyelesaian berbagai permasalahan kontekstual (Rahmita et al., 2024; Handican & Gunawan, 2022). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir matematis, termasuk berpikir kritis, menjadi kompetensi penting yang memungkinkan peserta didik menganalisis dan memecahkan masalah secara sistematis (Muafina & Rhosyida, 2021). Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan secara objektif sebelum mengambil keputusan (Juliani & Erita, 2023). Rendahnya kemampuan tersebut dapat berdampak pada kesulitan peserta didik dalam memahami konsep matematika dan menurunkan hasil belajar (Aprioda et al., 2024).

Salah satu materi matematika yang memerlukan kemampuan berpikir kritis adalah transformasi fungsi, karena menuntut siswa untuk menganalisis hubungan antara bentuk aljabar dan perubahan grafik akibat translasi, dilatasi, maupun refleksi. Namun, Asar & Yaman (2022) menemukan bahwa siswa masih kesulitan menginterpretasikan hasil transformasi ke dalam konteks nyata sehingga pemahaman cenderung bersifat prosedural dan belum bermakna konseptual. Akibatnya, siswa lebih banyak menghafal aturan tanpa mampu menganalisis dan menarik kesimpulan secara logis. Sejalan dengan itu, Caesaria (2023) mengungkapkan bahwa peserta didik mengalami berbagai kesulitan dalam materi transformasi, yaitu empat peserta didik mengalami kesulitan dalam membuat bentuk aljabar, tujuh peserta didik kesulitan pada subbab refleksi dan rotasi, tiga peserta didik mengalami kesulitan dalam diskusi kelompok, lima peserta didik menyatakan bahwa penyampaian materi terlalu cepat, serta satu peserta didik mengalami kurangnya motivasi belajar. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa masih menghadapi berbagai hambatan dalam memahami konsep transformasi, baik dari aspek konsep dan proses pembelajaran yang mengindikasikan perlunya penguatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 2 Kerinci, ditemukan bahwa sebagian peserta didik masih pasif selama proses pembelajaran, terutama dalam menyelesaikan soal kontekstual yang membutuhkan kemampuan analisis dan penerapan konsep, sehingga kemampuan berpikir kritis belum berkembang secara optimal. Kondisi ini sejalan dengan temuan Miranda et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berpusat pada guru dengan metode ceramah cenderung membatasi pengembangan berpikir kritis siswa, ditambah keterbatasan variasi metode mengajar dan rendahnya pemahaman konsep. Hal ini diperkuat oleh hasil pretest A yang menunjukkan bahwa 59% siswa berada pada kategori rendah dan sangat rendah, sedangkan hasil pretest B menunjukkan bahwa 70% siswa berada pada kategori sedang. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal dan perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang lebih interaktif.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh kurangnya variasi model pembelajaran dan rendahnya pemahaman konsep matematika (Gunawan et al., 2024; Syafitri et al., 2023), sehingga pembelajaran cenderung kurang menantang dan siswa menjadi pasif.



Dalam kondisi ini, Liveworksheets menjadi alternatif E-LKPD berbasis teknologi yang efektif karena menyajikan lembar kerja digital interaktif dengan fitur respons otomatis, integrasi multimedia, dan variasi soal yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran (Yuniasih & Nita, 2021; Rohmah, 2022). Selain itu, platform ini memungkinkan umpan balik langsung yang membantu siswa memahami kesalahan secara mandiri serta mempercepat proses evaluasi (Prabowo, 2021). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemanfaatan Liveworksheets dapat meningkatkan keterlibatan, kemandirian belajar, dan aktivitas berpikir siswa melalui latihan yang interaktif dan kontekstual (Hurrahma & Sylvia, 2022). Dengan demikian, Liveworksheets berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih variatif, interaktif, dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Model pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep serta mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui penerapan Contextual Teaching and Learning, peserta didik didorong untuk menganalisis permasalahan, menghubungkan materi dengan situasi nyata, mengemukakan pendapat, serta menarik kesimpulan berdasarkan proses berpikir yang logis. Proses pembelajaran tersebut dapat melatih kemampuan berpikir kritis karena peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dengan demikian, pembelajaran tidak lagi berfokus pada penghafalan materi, melainkan pada proses konstruksi pengetahuan oleh peserta didik agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Nababan & Sipayung, 2023).

Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) memiliki tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme, inquiry, questioning, learning community, modelling, reflection, dan authentic assessment (Pratama, 2023) yang mendorong siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual. Komponen inquiry dan questioning melatih siswa dalam menganalisis masalah serta mengemukakan alasan secara logis, learning community membantu siswa berdiskusi dan mengevaluasi ide, reflection mengarahkan siswa untuk meninjau kembali proses berpikir dan menarik kesimpulan, sedangkan authentic assessment memungkinkan siswa menerapkan konsep dalam situasi nyata sehingga kemampuan evaluasi dan pengambilan keputusan dapat berkembang. Dengan demikian, seluruh komponen dalam pendekatan Contextual Teaching and Learning saling mendukung dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan Liveworksheets dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Rhosyida et al. (2021) menyatakan bahwa penggunaan Liveworksheets dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar matematika, sedangkan Miranda et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan Contextual Teaching and Learning berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga integrasi keduanya diharapkan lebih efektif dibandingkan penerapan secara terpisah.

Sehingga Peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai penerapan *Liveworksheet* yang diintegrasikan dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam pembelajaran matematika. Hal ini didasari oleh pertimbangan bahwa *liveworksheet* yang pada dasarnya telah menjadi media E-LKPD yang interaktif dan menarik, akan semakin optimal apabila dikombinasikan dengan pendekatan CTL yang bersifat kontekstual. Kombinasi keduanya diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam



memahami dan mengerjakan soal-soal yang diberikan, sekaligus menjadikan proses pembelajaran berlangsung lebih efektif.

Novelty (Kebaruan) penelitian ini terletak pada tiga aspek yang belum banyak dieksplorasi secara bersamaan dalam literatur yang ada. *Pertama*, penelitian sebelumnya umumnya mengkaji *Liveworksheet* atau CTL secara Terpisah; penelitian ini menjadi salah satu yang pertama mengintegrasikan keduanya secara sistematis dalam satu desain pembelajaran. *Kedua*, Fokus pada materi transformasi fungsi memberikan konteks konten yang spesifik dan belum banyak diteliti dalam kaitannya dengan media interaktif berbasis web. *Ketiga*, penelitian ini dilaksanakan pada jenjang Madrasah Aliyah Negeri (MAN) di wilayah kerinci, yang mewakili konteks geografis dan sosio-kultural yang berbeda dari mayoritas penelitian serupa yang umumnya dilakukan di sekolah umum. Atas dasar tersebut, Penelitian ini mengkaji penerapan E-LKPD dengan *Liveworksheet* berbasis CTL dalam pembelajaran matematika di MAN 2 Kerinci. Integrasi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik serta dapat diterapkan tidak hanya di MAN 2 Kerinci tetapi juga di satuan pendidikan lainnya. Dengan demikian, proses pembelajaran diharapkan menjadi lebih efektif dan efisien. Penelitian ini berjudul “Penerapan *Liveworksheet* Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Transformasi Fungsi”.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian dan Desain

Jenis penelitian ini adalah penelitian Kuantitatif Eksperimen Semu (*Quasi Experimental Design*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Pada desain ini, dipilih dua kelompok kelas yang diambil sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti, yaitu kelompok kelas Eksperimen dan kelompok kelas Kontrol (Asyz et al., 2025). Tabel 1 menampilkan desain penelitian.

**Tabel 1.** Nonequivalent Control Group Design

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = pretest kelas eksperimen,

O<sub>2</sub> = posttest kelas eksperimen,

O<sub>3</sub> = pretest kelas kontrol,

O<sub>4</sub> = posttest kelas kontrol,

X = perlakuan menggunakan E-LKPD *Liveworksheet* berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

(-) = menunjukkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025 di MAN 2 Kerinci yang berlokasi di Jalan Depati Rajo Mudo, Desa Kemantan Agung, Kecamatan Air Hangat Timur, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI dengan jumlah populasi 129 siswa yang terbagi ke dalam empat kelas, yaitu kelas XI A, XI B, XI C, dan XI D. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Cluster random sampling* setelah terlebih dahulu dilakukan uji kesetaraan kemampuan awal siswa berdasarkan nilai ujian semester sebelumnya menggunakan bantuan Minitab.

Selanjutnya, teknik pengambilan sampel dilakukan melalui *Cluster random sampling* setelah terlebih dahulu dilakukan uji kesetaraan kemampuan awal siswa berdasarkan nilai



ujian semester sebelumnya dengan bantuan perangkat lunak Minitab. Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji One-Way ANOVA. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai (0.00) dimana apabila  $p < 0.05$  yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar kelompok, sehingga seluruh kelas dinyatakan layak dijadikan sebagai *sampling frame*.

Setelah diperoleh hasil *One-Way ANOVA*, dilakukan pengundian secara acak untuk menentukan kelas sampel penelitian. Pengundian dilakukan terhadap kelas, bukan terhadap individu siswa, sehingga diperoleh kelas XI A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI B sebagai kelas kontrol. Kedua kelas tersebut kemudian digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang berlangsung pada tanggal 1 Juli 2025 sampai dengan 1 September 2025. Pembelajaran dilakukan pada dua kelas sampel dengan jumlah total 65 siswa, yang terdiri atas 33 siswa pada kelas eksperimen dan 32 siswa pada kelas kontrol. Materi yang diajarkan adalah Transformasi Fungsi yang mencakup lima subbab, yaitu translasi, refleksi, dilatasi, rotasi, dan komposisi transformasi fungsi.

Pada data kemampuan berpikir kritis siswa dikumpulkan menggunakan instrumen tes berbentuk soal uraian sebanyak enam butir yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis. Instrumen ini bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan terhadap permasalahan matematika. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*), baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, guna mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendapat (Fitriyanto, C, 2023), yang selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Kriteria Berpikir kritis	Indikator
<b>Interpretasi</b>	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan soal dengan tepat
<b>Analisis</b>	Mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, dan konsep yang diberikan dalam soal yang ditunjukkan dengan tepat dan memberi penjelasan tepat.
<b>Evaluasi</b>	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan
<b>Inferensi</b>	Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan

Adapun kriteria kemampuan berpikir kritis (Setiana et al., 2020) dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria kemampuan berpikir kritis

Persentase (%)	Kriteria
$80.0 < \bar{m} \leq 100.0$	Sangat Tinggi
$60.0 < \bar{m} \leq 80.0$	Tinggi
$40.0 < \bar{m} \leq 60.0$	Sedang
$20.0 < \bar{m} \leq 40.0$	Rendah
$0.0 \leq \bar{m} \leq 20.0$	Sangat Rendah

Setelah instrumen disusun, tahap berikutnya adalah uji kelayakan instrumen untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Pengujian ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda, dan uji tingkat kesukaran. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa butir soal yang digunakan benar-benar mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara tepat dan konsisten (Fauzan et al., 2021). Selain itu, evaluasi instrumen juga memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi dan merevisi butir soal yang kurang baik, sehingga kualitas penilaian dapat ditingkatkan (Erita, 2022).

Berdasarkan hasil pengujian, uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir instrumen memiliki nilai T hitung yang berada dalam kategori valid. dengan hasil pada butir soal pertama hingga enam (14.259), (14.960), (11.016), (8.338), (6.812), (6.128). Hal ini didukung oleh Fatayah et al. (2022) yang menyatakan bahwa suatu instrumen dikatakan valid apabila nilai  $< 0.05$ . Dengan demikian, seluruh butir dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan.

Setelah instrumen dinyatakan valid, Kemudian uji reabilitas dengan Hasil nilai Cronbach's Alpha sebesar (0.927) yang termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi. instrumen dikatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha  $\geq 0.70$ , Hasil ini sejalan dengan penelitian Saputri (2023) yang memperoleh nilai alpha sebesar 0.921, di mana nilai tersebut juga berada pada interval 0.80–1.00 dan dinyatakan memiliki kriteria reliabilitas sangat tinggi. berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas, instrumen dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria sebagai alat ukur yang valid dan reliabel.

Hasil analisis Daya Beda menunjukkan bahwa butir soal berada pada kategori cukup hingga baik, dengan nilai 0.292 0.278, 0.306 (cukup), serta nilai 0.444 dan 0.556 yang termasuk kategori (baik). Secara umum, daya beda dikatakan baik apabila bernilai  $\geq 0.40$ , cukup pada rentang 0.20–0.39, dan rendah apabila  $< 0.20$ .

Hasil analisis Indeks kesukaran menunjukkan taraf kesukaran suatu butir soal, di mana soal dengan indeks 0.0 tergolong terlalu sukar, sedangkan indeks 1.0 menunjukkan mudah (Saputri & Larasati, 2023; Komarudin & Sarkadi, 2017). Berdasarkan hasil analisis pada butir soal pertama, 0.508, kedua 0.461, butir ketiga 0.445, dan butir keempat 0.430 yang seluruhnya termasuk kategori sedang. butir kelima dan keenam sebesar 0.509 dan 0.246 (sukar). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kesukaran soal cenderung bervariasi dengan dominasi kategori sedang, sehingga instrumen memiliki tingkat kesukaran yang relatif seimbang dan tetap mampu memberikan tantangan bagi responden.

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat efektivitas penerapan pembelajaran, digunakan analisis N-Gain berbantuan Minitab. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan. Tahap terakhir adalah penggunaan rumus N-Gain berbantuan Minitab untuk melihat keefektifitasan penerapan Liveworksheet berbasis CTL di kelas XI A (kelas Eksperimen) di MAN 2 Kerinci. Nilai N-Gain kemudian dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kategori pembagian *N-Gain* Scor

No.	Nilai	Kategori
1.	$N\text{-Gain} < 0.3$	Rendah
2.	$0.3 \leq N\text{-Gain} \leq 0.7$	Sedang
3.	$N\text{-Gain} > 0.7$	Tinggi

Setelah nilai N-Gain diperoleh, dilakukan perhitungan skor akhir untuk menentukan tingkat efektivitas pembelajaran. Hasil tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori efektivitas, yaitu efektif, cukup efektif, dan kurang efektif sebagaimana disajikan pada Tabel berikut.

**Tabel 5.** Kategori Penafsiran Keefektifitasan *N-Gain*

Persentase Tafsiran	Kategori
$> 76$ Efektif	Rendah
56 – 75 Cukup efektif	Sedang
40 – 55 Kurang efektif	Tinggi



Kegiatan penelitian ini diawali dengan penyusunan dan analisis instrumen pretest yang memiliki tingkat kesetaraan dengan karakteristik kemampuan awal subjek penelitian. Instrumen tersebut kemudian diujikan kepada siswa untuk memperoleh gambaran awal keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya, proses pembelajaran dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan pada setiap subbab materi. Selama kegiatan pembelajaran, siswa diarahkan untuk menyelesaikan tugas melalui E-LKPD berbasis Liveworksheet dengan pendekatan CTL secara interaktif melalui platform yang telah dirancang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah seluruh rangkaian kegiatan penelitian yang dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan terkait penerapan lembar kerja peserta didik dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis selesai dilakukan, pada tahap awal dilakukan pengujian instrumen yang digunakan dalam pelaksanaan pretest dan posttest guna memastikan bahwa instrumen tersebut memenuhi kriteria kelayakan sebagai alat ukur kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya, data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis untuk memperoleh persentase kemampuan berpikir kritis siswa. Persentase tersebut diperoleh berdasarkan hasil penskoran menggunakan rubrik penilaian yang disusun sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh penerapan *Liveworksheet* yang diintegrasikan dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). Dalam implementasinya, aktivitas pada *Liveworksheet* tidak hanya bersifat interaktif secara teknis, tetapi juga dirancang berbasis konteks kehidupan nyata sehingga siswa dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan situasi yang mereka temui sehari-hari. Integrasi CTL dalam *Liveworksheet* ini menghadirkan permasalahan kontekstual, studi kasus, dan pertanyaan pemantik yang mendorong siswa untuk melakukan proses berpikir tingkat tinggi.

Melalui penyajian masalah kontekstual tersebut, siswa dilatih untuk melakukan analisis, yaitu mengidentifikasi informasi penting dari permasalahan yang disajikan dalam *Liveworksheet*. Selanjutnya, fitur interaktif seperti pengisian jawaban langsung dan umpan balik otomatis membantu siswa dalam melakukan evaluasi, yakni menilai ketepatan jawaban serta memperbaiki kesalahan secara mandiri berdasarkan respons sistem. Selain itu, kegiatan berbasis CTL dalam *Liveworksheet* juga mendorong siswa untuk melakukan **inferensi**, yaitu menarik kesimpulan berdasarkan data atau informasi yang diperoleh dari konteks permasalahan yang disajikan, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan bermakna. Dengan demikian, kombinasi antara fitur interaktif *Liveworksheet* dan penerapan CTL secara terpadu memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan reflektif, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun hasil persentase kemampuan berpikir kritis siswa disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 6.** Persentase kemampuan berpikir kritis Kelas Eksperimen

Persentase	Kriteria	Persentase	Kriteria
0%	Sangat Tinggi	82%	Sangat Tinggi
12%	Tinggi	18%	Tinggi
70%	Sedang	0%	Sedang
18%	Rendah	0%	Rendah
0%	Sangat Rendah	0%	Sangat Rendah
Pretest a		Posttest a	

Berdasarkan Tabel 6, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang sangat signifikan antara hasil pretest dan posttest. Pada saat pretest, sebagian besar siswa berada pada kategori sedang sebesar 70%, diikuti kategori rendah sebesar 18% dan kategori tinggi sebesar 12%, serta tidak terdapat siswa pada kategori sangat tinggi maupun sangat rendah. Setelah diberikan perlakuan E-LKPD berbentuk *Liveworksheet* berbasis CTL, hasil posttest menunjukkan perubahan yang drastis, yaitu sebesar 82% siswa berada pada kategori sangat tinggi dan 18% pada kategori tinggi, tanpa adanya siswa pada kategori sedang, rendah, maupun sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

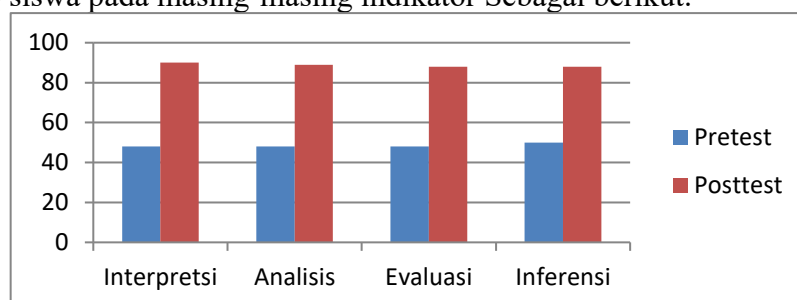
**Tabel 7.** Persentase kemampuan berpikir kritis Kelas Kontrol

Persentase	Kriteria	Persentase	Kriteria
0%	Sangat Tinggi	47%	Sangat Tinggi
3%	Tinggi	42%	Tinggi
38%	Sedang	13%	Sedang
56%	Rendah	0%	Rendah
3%	Sangat Rendah	0%	Sangat Rendah

Pretest b Posttest b

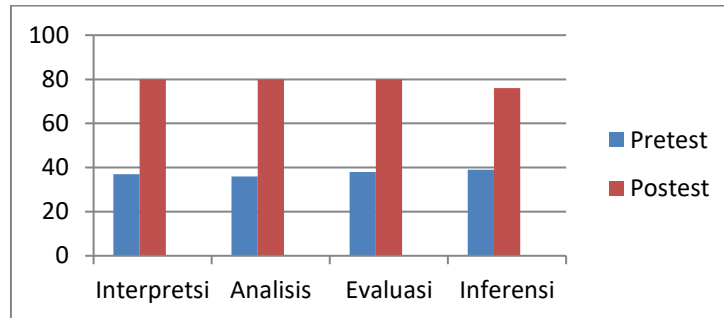
Pada Tabel 7, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol juga mengalami peningkatan, meskipun tidak sebesar kelas eksperimen. Pada tahap pretest, sebagian besar siswa berada pada kategori rendah sebesar 56%, diikuti kategori sedang sebesar 38%, kategori tinggi sebesar 3%, dan kategori sangat rendah sebesar 3%, serta belum ada siswa pada kategori sangat tinggi. Setelah pembelajaran, hasil posttest menunjukkan peningkatan, yaitu 47% siswa berada pada kategori sangat tinggi, 42% pada kategori tinggi, dan 13% pada kategori sedang, tanpa ada lagi siswa pada kategori rendah maupun sangat rendah. Peningkatan pada kelas kontrol terjadi karena pembelajaran reguler tetap memberikan pengalaman belajar kepada siswa melalui penjelasan guru dan latihan soal. Namun, karena tidak menggunakan media interaktif E-LKPD dan pendekatan CTL, peningkatannya tidak sebesar kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD lebih efektif dalam membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Data kemampuan berpikir kritis siswa selanjutnya ditampilkan dalam bentuk visual melalui Gambar 1 dan Gambar 2. Penyajian data dalam bentuk grafik ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan mudah dipahami mengenai distribusi capaian kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap indikator yang diukur. Gambar tersebut diperoleh berdasarkan hasil analisis per indikator keterampilan berpikir kritis, yang dihitung dari skor setiap siswa pada masing-masing indikator Sebagai berikut.



**Gambar 1.** Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Indikator pada Kelas Eksperimen

Pada Gambar diatas memperlihatkan hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen berdasarkan masing-masing indikator. Secara keseluruhan, tampak adanya peningkatan yang konsisten pada seluruh indikator setelah diberikan perlakuan E-LKPD berbentuk *Liveworksheet* Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Peningkatan ini selaras dengan hasil posttest yang menunjukkan dominasi kategori sangat tinggi, sehingga mengindikasikan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan mampu mengoptimalkan kemampuan siswa dalam aspek analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan.



**Gambar 2.** Hasil Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Indikator pada Kelas Kontrol

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 disajikan hasil analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan indikator interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada setiap indikator setelah pembelajaran dilaksanakan, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, di mana sebagian besar indikator pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol masih berada pada kategori sedang. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar yang bermakna. Penggunaan *Liveworksheet* berbasis E-LKPD dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada kelas eksperimen menghadirkan pembelajaran yang kontekstual karena mengaitkan materi dengan kehidupan nyata, sehingga peserta didik lebih aktif dalam membangun pengetahuan melalui keempat indikator berpikir kritis tersebut, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih optimal dibandingkan kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum karakteristik data penelitian secara sistematis, baik pada nilai pretest maupun posttest di masing-masing kelas. Hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Analisis Deskriptif

		N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
Pretest	Kelas A	33	47.64	9.662	28	68
	Kelas B	32	36.28	11.15	16	68
Posttest	Kelas A	33	85.18	8.651	67	96
	Kelas B	32	75.69	12.45	40	95

Pada Tabel 8, hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa pada tahap pretest terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, di mana kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 47.64 sedangkan kelas kontrol sebesar 36.28. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata tersebut, kedua kelas secara umum masih berada pada kategori kemampuan awal yang relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum

perlakuan diberikan, kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelas masih perlu ditingkatkan.

Setelah diberikan perlakuan, dengan menerapkan *Liveworksheet* berbasis CTL terjadi peningkatan hasil pada tahap posttest di kedua kelas. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata (Mean) sebesar 85.18 dengan standar deviasi 8.651, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 75.69 dengan standar deviasi 12.45. Nilai minimum dan maksimum kelas eksperimen masing-masing sebesar 67 dan 96, sementara pada kelas kontrol sebesar 40 dan 95.

Selain terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar pada kedua kelas, standar deviasi pada kelas eksperimen yang lebih kecil dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa sebaran data pada kelas eksperimen lebih homogen. Secara deskriptif, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen cenderung lebih baik dibandingkan kelas kontrol setelah pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis *Liveworksheet* dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). Pada data awal, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 47,64 (min 28; maks 68), sedangkan kelas kontrol memiliki standar deviasi 11.15 (min 16; maks 68), sehingga kemampuan awal kedua kelas berada pada kategori relatif rendah dan cukup sebanding. Selanjutnya, penelitian Sarman et al. (2023) menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis *Liveworksheets* memperoleh skor kelayakan 90% dan termasuk kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Secara keseluruhan, hasil deskriptif menunjukkan kecenderungan bahwa pembelajaran dengan E-LKPD berbasis *Liveworksheet* dan pendekatan CTL memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional, yang kemudian dianalisis lebih lanjut melalui nilai N-Gain.

**Tabel 9.** Analisis N-Gain

Kelas	Rata-rata N-Gain	Kategori
Eksperimen	0.77	Tinggi
Kontrol	0.66	Sedang

Berdasarkan hasil analisis N-Gain, nilai ini didapatkan dari hasil *Pretest* dan *postets* diperoleh rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0.77 yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0.66 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan (Laili, & Nurmawati, 2024) yang menyatakan bahwa nilai rata-rata N-Gain sebesar 0.7854 (78.54%) termasuk dalam kategori tinggi.

Setelah dilakukan analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, tahap selanjutnya adalah melakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. .

**Tabel 10.** Uji Normalitas

Kelompok Data	N	Mean	StDev	AD Value	p-value	Keterangan
Pretest Eksperimen	33	47.64	9.662	0.668	0.074	Normal
Posttest Eksperimen	33	85.18	8.651	0.625	0.081	Normal
Pretest Kontrol	32	36.28	11.15	0.350	0.451	Normal
Posttest Kontrol	32	75.69	12.45	0.607	0.105	Normal

Pada Tabel 10, diperoleh bahwa pada pretest nilai *p*-value kelas A sebesar 0,074 dan kelas B sebesar 0.451, sedangkan pada posttest nilai *p*-value kelas A sebesar 0,081 dan kelas B sebesar 0.105. Karena seluruh nilai *p*-value pada kedua kelas, baik pada pretest maupun posttest, lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Selanjutnya, berdasarkan hasil perhitungan *N*-Gain, diperoleh bahwa peningkatan hasil belajar berada pada kategori tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya selisih yang cukup besar antara nilai pretest dan posttest pada kedua kelas, yang menunjukkan bahwa setelah diberikan perlakuan (*treatment*), terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Selain itu, tingginya *N*-Gain juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan penguasaan materi, karena sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan skor yang mendekati skor maksimal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi pembelajaran memberikan dampak positif yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok data memiliki kesamaan. Uji homogenitas ini penting sebagai salah satu syarat sebelum dilakukan uji hipotesis menggunakan uji parametric pada tabel berikut.

**Tabel 11.** Uji Homogenitas

Kelompok Data	N	Std. Deviation	Levene Statistic	p-value	Keterangan
Pretest – Posttest A	33	9.662; 8.651	0.00	1.000	Homogen
Pretest – Posttest B	32	11.151; 12.455	0.10	0.756	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians menggunakan Levene’s Test di Minitab pada Tabel 11. mengenai hasil uji homogenitas varians, diketahui bahwa pengujian dilakukan menggunakan Levene’s Test pada data pretest dan posttest baik kelas eksperimen (A) maupun kelas kontrol (B). Pada kelompok A, diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 0.00 dengan nilai *p*-value 1.000, sedangkan pada kelompok B diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 0.10 dengan *p*-value 0.756. Kedua nilai *p*-value tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0.05, sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antara data yang diuji.

**Tabel 12.** Uji t-test

Kelas	N	Mean	StDev	SE Mean	t-value	DF	p-value	Keterangan
Eksperimen (A)	33	0.769	0.198	0.034				
Kontrol (B)	32	0.660	0.195	0.035	<b>2.23</b>	62	<b>0.029</b>	<b>Signifikan</b>

Pada Tabel 12, hasil uji Independent Sample t-test (*N*-Gain), diketahui bahwa rata-rata *N*-Gain pada kelas eksperimen (A) sebesar 0.769 dengan standar deviasi 0.198 dan standar error mean 0.034, sedangkan pada kelas kontrol (B) sebesar 0.660 dengan standar deviasi 0.195 dan standar error mean 0.035. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya perbedaan hasil peningkatan antara kedua kelas, di mana kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih baik dalam *N*-Gain. Secara praktis, hasil ini bermakna bahwa penerapan model atau strategi pembelajaran pada kelas eksperimen memberikan dampak positif dalam membantu siswa memahami konsep secara lebih efektif, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-test menunjukkan nilai *t* sebesar 2.23 dengan derajat kebebasan (*df*) 62 dan nilai signifikansi (*p*-value) sebesar 0.029. Karena nilai *p*-value lebih kecil dari 0.05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat



disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan kelas kontrol.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan E-LKPD berbasis Liveworksheet dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi transformasi fungsi. Pembelajaran yang mengintegrasikan Liveworksheet dan CTL terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional karena mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta membantu siswa memahami konsep secara lebih bermakna. Adapun saran yang dapat diberikan yaitu guru dapat memanfaatkan E-LKPD berbasis Liveworksheet sebagai media pembelajaran yang inovatif untuk mendukung pembelajaran kontekstual. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian pada materi, model pembelajaran, maupun aspek kemampuan lain seperti kemampuan kreatif, pemecahan masalah, atau literasi matematis sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprioda, A., Utami, C., & Husna, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran 3CM (cool-critical-creative-meaningfull) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(3), 459-468. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i3.22222>
- ASAR, K., & YAMAN, B. B (2022). Investigation of the Transformation of Linear Function from the Perspective of Realistic Mathematics Education.
- Asyz, P. M. S., Darmiany, D., & Nurwahidah, N. (2025). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Wordwall terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Bangun Datar Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 1-8. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2252>
- Caesaria, F. Y. (2023) Analisis Bentuk-Bentuk Kesulitan Belajar Matematika Materi Transformasi Geometri Pada Peserta Didik Kelas Xi Sman 2 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI*, 7(1). <https://jurnal.uns.ac.id/JMMS/article/view/87127>
- Erita, S., Utami, E. S. D., & Ningsih, F. (2022). Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendidikan Matematika Realistis untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Lingkaran. *Jurnal Indonesia Matematika, Sains dan Pendidikan*, 5 (2), 210–223 <https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i2.11249>
- Dores, O. J., Wibowo, D. C., & Susanti, S. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 242-254. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i2.889>
- Fatayah, F., Yuliana, I. F., & Mufidah, L. (2022). Analisis validitas dan reliabilitas dalam mendukung ketuntasan belajar model STEM. *Jurnal Buana Pendidikan*, 18(1), 49-60.
- Fauzan, A., Hariyanto, Rispawati, & Tripayana, N. A. (2021). Pendidikan Dan Reliabilitas, Latihan Menghitung Validitas Soal, Tingkat Kesukaran, daya Beda Pengabdian Magister Bagi Guru PPKn SMAN Se-Kota Mataram. *Pendidikan IPA* 4(4), 35–41. [0.29303/jpmi.v4i4.982](https://doi.org/10.29303/jpmi.v4i4.982)



- Fitriyanto, C. (2023). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Gender Di MTs Al Hikamussalaftiyah* (Doctoral dissertation, IAIN Metro). <https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/9278>
- Gunawan, R. G., Zainul, R., Diliarosta, S., Gunawan, R. G., & Prayuda, R. R. (2024). Analisis keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran ipa siswa sekolah menengah pertama di kota sungai penuh. *Edu Research*, 5(3), 1076-1083. <https://doi.org/10.47827/jer.v5i3.562>
- Handican, R., & Gunawan, R. G. (2022). *Systematic literature review: analisis kemampuan representasi matematis siswa terhadap gaya belajar*. *Griya journal of Mathematics Education*, 2(3), 577-588. <http://doi.org/10.29303/griya.v2i3.168>
- Hurrahma, M., & Sylvia, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbasis liveworksheet dalam meningkatkan hasil belajar sosiologi peserta didik di kelas XI IPS SMA N 5 Padang. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 14-22. DOI: <https://doi.org/10.24036/nara.v1i3.193>
- Juliani, R. P., & Erita, S. (2023). Analisis validitas dan reliabilitas instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dalam konteks sekolah menengah. *Journal of Education Integration and Development (JEID)*, 3(3), 169-179. <https://doi.org/10.55868/jeid.v3i3.313>
- Laili, A. M., & Nurmawati, R. (2024). Pengaruh Model pembelajaran PBL berbantuan media Assemblr Edu terhadap hasil belajar IPA. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 14(2), 75-83. <https://doi.org/10.51878/science.v6i2.9714>
- Miranda, M., Sulistri, E., & Mertika, M. (2023). Pengaruh Model Contextual Teaching And Learning (Ctl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ipa Siswa Sd. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(2), 354-360. <https://doi.org/10.31764/orbita.v9i2.17778>
- Muanifah, M. T., & Rhosyida, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa PGSD. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 7(2), 1094-1100. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v7i2.9169>
- Nababan, D., & Sipayung, C. A. (2023). Pemahaman Model Pembelajaran Kontekstual Dalam Model Pembelajaran (CTL). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 825-837. *Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora* <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Prabowo, A. (2021). Penggunaan liveworksheet dengan aplikasi berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(10), 383-388. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.87>
- Pratama, A. R. (2023). Contextual teaching and learning (CTL) dalam pembelajaran PAI di SDN 02 Percontohan. *Alifbata: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 30-38. <https://doi.org/10.51700/alifbata.v3i2.515>
- Ranindita, M. R., Dewi, P. K., & Mahayukti, G. A. (2024). Optimalisasi Penggunaan Liveworksheet untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Bilangan Bulat. *Didactical Mathematics*, 6(1), 109-118. <https://doi.org/10.31949/dm.v6i1.8981>
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Kemagnetan Siswa Smp. *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16-26. <https://doi.org/10.51878/edutech.v2i1.951>



- Rhosyida, N., Muanifah, M. T., Trisniawati, T., & Hidayat, R. A. (2021). Mengoptimalkan Penilaian Dengan Liveworksheet Pada Flipped Classroom Di Sd. Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an, 5(1), 568–578. <https://doi.org/10.30738/tc.v5i1.9749>
- Saputri, H. A. S., & Larasati, N. J. (2023). Analisis Instrumen Assesmen: Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(5), 2986-2995. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i5.2268>
- Saputri, R. (2023). *Pengaruh Layanan Bimbingan Kelompok Menggunakan Media Film Terhadap Perilaku Agresif Pada Peserta Didik Di SMP Negeri 2 Kotagajah* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Metro) <http://eprints.ummetro.ac.id/id/eprint/2785>
- Sarman, A. A., Suastika, I. K., & Murniasih, T. R. (2023). Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1). <https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/jtm>
- Setiana, D. S., Nuryadi, N., & Santosa, R. H. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari aspek overview. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.6483>
- Syafitri, S., Yuspriyati, D. N., & Sabandar, J. (2023). Pengembangan LKPD problem based learning berbantuan liveworksheet pada materi aritmatika sosial. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(6), 2099-2110. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i6.19904>
- Yuniasih, N., & Nita, C. I. R. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Aplikasi Liveworksheets Pada Materi Volume Bangun Ruang Kelas V SDN Kebonsari 4 Malang Universitas. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5(November), 5–24. <https://conference.unikama.ac.id/artikel/>