

Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Fluida Statis dengan Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Elektronik

Afriani Rahma Shanti, Erina Hertanti*, Devi Solehat

Program Studi Tadris Fisika, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis. E-mail: erina.hertanti@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian berjumlah 54 peserta didik kelas XI pada salah satu SMA di Kota Depok yang terbagi ke dalam kelompok eksperimen ($n = 27$) dan kelompok kontrol ($n = 27$) dengan teknik *total sampling*. Instrumen penelitian berupa tes esai kemampuan berpikir kreatif. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai sig. (*2-tailed*) sebesar $0,002 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara signifikan. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelompok eksperimen (n -Gain = 0,61) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (n -Gain = 0,46). Temuan ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik dapat menjadi solusi pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami konsep fluida statis secara lebih bermakna sekaligus mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif sebagai salah satu keterampilan abad ke-21.

Kata Kunci: Inkuiri terbimbing, Kemampuan berpikir kreatif, Lembar kerja elektronik, Materi fluida statis

Improving Students' Creative Thinking Skills in Static Fluid Material through Guided Inquiry Assisted by Electronic Worksheets

Abstract

This study aimed to analyze the effect of a guided inquiry model assisted by electronic worksheets on improving students' creative thinking skills in the topic of static fluids. The research employed a quasi-experimental method using a nonequivalent control group design. The population consisted of 54 eleventh-grade students from a senior high school in Depok City, divided into an experimental group ($n = 27$) and a control group ($n = 27$) using a total sampling technique. The research instrument was an essay test designed to measure creative thinking skills. The results of the hypothesis testing using the Mann-Whitney U test showed a significance value (2-tailed) of $0.002 < 0.05$, indicating that the implementation of the guided inquiry model assisted by electronic worksheets significantly improved students' creative thinking skills. The improvement in creative thinking skills in the experimental group (n -Gain = 0.61) was higher than that in the control group (n -Gain = 0.46). These findings suggest that the guided inquiry model assisted by electronic worksheets can serve as an effective instructional approach to help students develop a more meaningful understanding of static fluid concepts while fostering creative thinking skills as one of the essential competencies for the 21st century.

Keywords: Creative thinking skills, Electronic worksheets, Guided inquiry, Static fluids material

How to Cite: Shanti, A.R., Hertanti, E., & Solehat, D. (2026). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis dengan inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 496–507. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.97238>

DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.97238>

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan yang relevan dengan

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berjalan secara masif dan dinamis. Tantangan di era modern menunjukkan bahwa kesiapan masa depan dan daya saing peserta didik

tidak lagi ditentukan oleh penguasaan materi yang bersifat hafalan, melainkan oleh keterampilan berpikir tingkat tinggi yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif (Salsabila & Trimulyono, 2023).

Kemampuan berpikir kreatif berkorelasi langsung dengan kesiapan kerja peserta didik (Susilawati et al., 2025). Fleksibilitas kognitif yang diasah melalui kemampuan berpikir kreatif menjadi modal krusial bagi lulusan agar tidak digantikan oleh otomatisasi teknologi dan mampu beradaptasi dengan kebutuhan dunia nyata yang dinamis setelah menyelesaikan pendidikan formal (Rochaendi, 2025). Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi ini menjadi prasyarat mutlak dalam menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan tuntutan pasar kerja global (Afra, 2025).

Sekolah memegang peran penting sebagai fasilitator utama dalam menyiapkan kompetensi tersebut melalui proses pembelajaran yang aktif, interaktif, dan kontekstual (Djoeaeriah & Hendra, 2023). Meskipun orientasi kurikulum saat ini telah bergeser ke arah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, namun pada realitasnya implementasi di lapangan masih sering menghadapi kendala teknis (Januariawan et al., 2020). Aktivitas pembelajaran aktif sering kali belum berjalan optimal karena keterbatasan pemanfaatan media digital interaktif yang mampu menjembatani konsep-konsep abstrak (Putri et al., 2025). Akibatnya, terjadi kesenjangan antara tuntutan ideal kurikulum dengan pelaksanaan pembelajaran sehari-hari, yang menyebabkan ruang bagi peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kreatif belum terbentuk secara konsisten (Martin & Simanjorang, 2022).

Pemahaman yang mendalam mengenai hakikat berpikir kreatif menjadi sangat krusial dalam mengatasi ketidakefektifan tersebut. Kemampuan berpikir kreatif merupakan proses kognitif untuk menghasilkan berbagai alternatif gagasan (*divergent thinking*) dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Aji, 2024). Kemampuan ini sangat penting bagi peserta didik untuk membantu memahami masalah kompleks dari berbagai sudut pandang dan menemukan solusi yang lebih bervariasi dalam kehidupan nyata (Kastur et al., 2025). Melalui penguasaan berpikir kreatif, peserta didik tidak hanya menjadi penerima informasi yang pasif, melainkan dapat berperan aktif dalam menghasilkan dan mengembangkan ide-ide baru

secara mandiri (Irman et al., 2025). Secara terukur, kemampuan berpikir kreatif dapat dievaluasi melalui 4 aspek utama menurut Torrance, yaitu kelancaran dalam memunculkan banyak ide, keluwesan dalam mengubah pendekatan pemecahan masalah, keaslian untuk menciptakan gagasan unik, dan elaborasi untuk memperluas serta merinci suatu gagasan (Fatmah & Nugraheni, 2022; Khairiah & Amir, 2021).

Pengembangan berbagai aspek berpikir kreatif tersebut nyatanya belum sejalan dengan realita di lapangan. Penilaian *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menjadi acuan mendasar yang valid karena tidak sekadar mengukur penguasaan materi teoretis, melainkan mengevaluasi kapasitas penalaran ilmiah peserta didik dalam konteks kehidupan nyata (Alfaruqi & Nurwahidah, 2025; Carolino et al., 2026). Penilaian PISA dalam pembelajaran sains berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif karena peserta didik dituntut menggunakan penalaran ilmiah untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan berbagai alternatif solusi (Viratama et al., 2025).

Berdasarkan data PISA terbaru, skor kemampuan berpikir kreatif peserta didik Indonesia baru mencapai 25 poin, berada di bawah rata-rata OECD sebesar 33 poin, dan tertinggal dari Singapura sebagai salah satu negara dengan capaian tertinggi yang mencetak 41 poin (OECD, 2024). Perbedaan capaian ini terjadi karena sistem pendidikan di Singapura sangat terstruktur dan berorientasi pada hasil, dengan penekanan pada pengembangan keterampilan kritis dan kreatif (Dalimunthe et al., 2025). Sebaliknya, sistem pembelajaran di Indonesia masih terbentur pada minimnya variasi media stimulasi di kelas, yang berakibat pada dominasi transfer informasi satu arah dan penyelesaian soal rutin yang bersifat mekanis (Daulay, 2024; Anjani et al., 2025).

Capaian PISA yang rendah ini memberikan dampak yang besar bagi pembangunan nasional karena menunjukkan adanya tantangan serius pada kualitas penalaran ilmiah (Barbot & Kaufman, 2025). Kurangnya aktivitas eksplorasi dalam pembelajaran menyebabkan keterlibatan kognitif peserta didik menjadi terbatas, sehingga menghambat pengembangan kemampuan berpikir kreatif (Diniah et al., 2025). Jika kondisi tersebut terus diabaikan, proses pembangunan sumber daya manusia yang kompetitif akan terhambat, sehingga generasi muda akan kesulitan

menghadapi tantangan yang kompleksitas global (Firdaus & Kuswinarno, 2024).

Perubahan arah pembelajaran demi menjawab tantangan tersebut pada dasarnya perlu didukung oleh teori belajar konstruktivisme dan prinsip *cognitive engagement*. Teori konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan bukanlah sekumpulan fakta yang dipindahkan secara pasif dari pendidik, melainkan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar mandiri (Julia et al., 2024). Melalui perspektif konstruktivisme, proses membangun pengetahuan yang bermakna memerlukan keterlibatan kognitif (*cognitive engagement*) yang mendalam, di mana peserta didik menggunakan kemampuan berpikirnya secara aktif untuk memahami konsep dan menyelesaikan masalah pembelajaran (Idris et al., 2018).

Peserta didik yang terlibat secara kognitif tidak sekadar menerima informasi, melainkan aktif mengolah, mempertanyakan, dan menghubungkan konsep-konsep baru dengan struktur pengetahuan yang telah dimiliki (Artawijaya & Saptiari, 2023). Hubungan antara proses konstruksi pengetahuan dan keterlibatan kognitif yang optimal ini menjadi faktor penting dalam memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Sumarni et al., 2019). Ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam merumuskan masalah dan menguji hipotesis, aktivitas mental mereka terstimulus untuk tidak sekadar berpikir linear, melainkan mengeksplorasi berbagai gagasan alternatif (Syafila et al., 2024). Proses berpikir aktif yang didasari oleh prinsip konstruktivisme inilah yang menjadi landasan utama untuk mengarahkan aktivitas belajar peserta didik pada pencapaian berpikir kreatif (Nurhidayati, 2017).

Media pembelajaran berbentuk lembar kerja elektronik diperlukan sebagai wadah untuk memfasilitasi tahapan belajar aktif dan mendukung keterlibatan kognitif secara sistematis (Raphasya et al., 2026; Juniar & Suyanta, 2025). Integrasi model inkuiri terbimbing ke dalam lembar kerja elektronik memungkinkan setiap tahapan pembelajaran dari tahap menyajikan masalah atau pertanyaan, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, dan membuat kesimpulan disajikan melalui bantuan multimedia interaktif (Trianto, 2009; Chengere et al., 2025). Karakteristik model inkuiri terbimbing sejalan dengan teori konstruktivisme karena

menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran yang menemukan konsep melalui proses penyelidikan. Langkah strategis ini diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik selama proses pembelajaran (Fajri et al., 2025).

Kondisi ideal tersebut belum sepenuhnya terwujud berdasarkan fakta empiris di lapangan. Hasil observasi awal dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa lembar kerja yang digunakan sebenarnya sudah mulai memanfaatkan format digital tetapi kegiatan di dalamnya sebagian besar masih bersifat konvensional. Tugas eksperimen yang ada hanya meminta peserta didik mengikuti langkah demi langkah untuk membuktikan rumus yang sudah tertulis di buku tanpa memberi kesempatan untuk menguji dugaan awal atau merancang percobaan sendiri.

Materi fluida statis memiliki keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari, namun kenyataannya peserta didik masih sering mengalami kesulitan (Kurniawan, 2023). Pembelajaran pada materi ini cenderung masih menekankan pada penghafalan rumus sehingga kurang mendukung pengembangan pemahaman konsep secara mendalam (Purnadya, 2024). Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi yang cukup tinggi sebesar 54,94% dan tidak paham konsep sebesar 36,02% pada materi fluida statis (Askaria et al., 2022). Selain itu, sebagian besar peserta didik juga masih menganggap materi ini sulit dipahami (Wicaksono et al., 2019). Hal ini menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang mampu membantu peserta didik memahami konsep secara lebih konkret sekaligus mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan seluruh persoalan tersebut, inovasi media pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dan model pembelajaran aktif menjadi salah satu solusi alternatif yang dapat diterapkan di sekolah. Penggabungan model inkuiri terbimbing ke dalam lembar kerja elektronik dapat membantu peserta didik memahami konsep yang abstrak sekaligus melatih kemampuan berpikir. Penerapan pembelajaran berbasis teknologi ini diharapkan mampu menjawab tantangan riil pendidikan abad ke-21 dalam menstimulus keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara masif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model

inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment*. Desain penelitian yaitu *nonequivalent control group* yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa pengacakan subjek (Sugiyono, 2013). Penelitian dilaksanakan dengan pola *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik, sedangkan kelompok kontrol diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan lembar kerja cetak. Populasi penelitian berjumlah 54 peserta didik kelas XI IPA pada salah satu SMA di Kota Depok yang terbagi ke dalam kelompok eksperimen ($n = 27$) dan kelompok kontrol ($n = 27$). Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *total sampling* sehingga seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian karena jumlahnya yang relatif kecil (Sugiyono, 2020).

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene Statistics* sebagai uji prasyarat, serta uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample t-test* pada data *pre-test* yang berdistribusi normal, dan uji *Mann-Whitney U* pada data *post-test* yang tidak berdistribusi normal (Kadir, 2015). Seluruh uji hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (Nuryadi et al., 2017). Hipotesis statistik pada penelitian meliputi H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis dan H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fluida statis.

Validitas instrumen tes dilakukan melalui *expert judgment* dengan aspek penilaian konstruksi, materi, dan bahasa. Analisis validitas isi menggunakan *Content Validity Index (CVI)* (Suwarna, 2016). Uji coba instrumen tes dianalisis untuk menguji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda (Utami, 2023). Hasil uji instrumen tes menunjukkan bahwa dari 13 butir soal yang dikembangkan, terdapat 1 butir soal yang dinyatakan tidak valid sehingga tidak digunakan. Hasil uji validitas instrumen tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji validitas

Butir Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
1	0,650	0,396	Valid
2	0,280	0,396	Tidak Valid
3	0,477	0,396	Valid
4	0,536	0,396	Valid
5	0,698	0,396	Valid
6	0,652	0,396	Valid
7	0,520	0,396	Valid
8	0,524	0,396	Valid
9	0,454	0,396	Valid
10	0,400	0,396	Valid
11	0,555	0,396	Valid
12	0,517	0,396	Valid
13	0,517	0,396	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas tersebut, diperoleh susunan instrumen yang digunakan untuk pengambilan data penelitian. Instrumen ini berupa tes esai kemampuan

berpikir kreatif yang dikembangkan berdasarkan empat aspek Torrance, dengan kisi-kisi instrumen tes disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen tes

Soal	Aspek	Indikator Soal	Sub Materi
1	Elaborasi	Menguraikan langkah perhitungan tekanan hidrostatik secara rinci pada posisi kedalaman objek yang berbeda di dalam fluida	Tekanan hidrostatik

Soal	Aspek	Indikator Soal	Sub Materi
2	Kelancaran	Memberikan berbagai gagasan mengenai penyebab meningkatnya tekanan air yang dirasakan tubuh di kedalaman tertentu	Tekanan hidrostatik
3	Kelancaran	Mengemukakan berbagai gagasan terkait prinsip penerusan tekanan pada mekanisme kerja sistem kursi hidrolik	Hukum Pascal
4	Elaborasi	Menguraikan langkah perhitungan gaya pada pengoperasian silinder besar dongkrak hidrolik secara rinci menggunakan prinsip Hukum Pascal	Hukum Pascal
5	Keluwesan	Memberikan berbagai alternatif penjelasan mengenai perubahan keseimbangan gaya apung saat kapal mengalami kebocoran	Hukum Archimedes
6	Elaborasi	Menguraikan secara rinci fenomena benda terapung dan tenggelam berdasarkan analisis massa jenis total sistem	Hukum Archimedes
7	Kelancaran	Mengidentifikasi berbagai contoh peristiwa sejenis yang melibatkan prinsip tegangan permukaan cairan dalam kehidupan sehari-hari	Tegangan permukaan
8	Keaslian	Menciptakan solusi desain filter air yang unik dengan mempertimbangkan karakteristik dan sifat bahan yang digunakan	Tegangan permukaan
9	Keluwesan	Memberikan alternatif penjelasan mengenai peran viskositas fluida dalam mencapai kondisi kecepatan terminal sebuah benda	Viskositas
10	Elaborasi	Menguraikan prosedur perbandingan viskositas dua jenis cairan beserta faktor-faktor yang menjaga akurasi percobaan	Viskositas
11	Keluwesan	Memberikan berbagai alternatif penjelasan mengenai pengaruh diameter tabung terhadap ketinggian kenaikan zat cair pada pipa kapiler	Kapilaritas
12	Elaborasi	Menguraikan faktor-faktor yang mempengaruhi optimalisasi sistem irigasi otomatis berbasis prinsip kapilaritas tanah	Kapilaritas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir kreatif peserta didik dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*

pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang dilanjutkan dengan analisis nilai *n-Gain*, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Hasil statistik deskriptif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil statistik deskriptif

Data	<i>Pre-test</i> Kelompok Eksperimen	<i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen	<i>Pre-test</i> Kelompok Kontrol	<i>Post-test</i> Kelompok Kontrol
Nilai Maksimal	100	100	100	100
Nilai Tertinggi	57	87	67	77
Nilai Terendah	23	57	33	47
Nilai Rata-rata	43	77	45	71
Nilai Median	43	80	43	73
Standar Deviasi	9,123	7,881	7,987	7,769

Berdasarkan Tabel 3, kedua kelompok menunjukkan kemampuan berpikir kreatif awal yang relatif setara dan berada pada kategori rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kedua kelompok relatif homogen sebelum perlakuan diberikan. Setelah perlakuan, kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih

tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik memberikan dampak peningkatan yang lebih optimal terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik dibandingkan pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbantuan lembar kerja cetak.

Efektivitas penggunaan lembar kerja elektronik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik ditunjukkan melalui perolehan nilai rata-rata *n-Gain*. Kelompok eksperimen memperoleh nilai rata-rata *n-Gain* sebesar 0,61, sedangkan kelompok kontrol memperoleh nilai rata-rata *n-Gain* sebesar 0,46. Berdasarkan klasifikasi *n-Gain*, kedua kelompok berada pada kategori peningkatan yang sama, yaitu kategori sedang (Supriadi, 2021). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua pembelajaran yang diterapkan sama-sama mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, namun pembelajaran pada kelompok eksperimen memberikan penguatan proses kognitif yang lebih baik dalam meningkatkan kreativitas peserta didik.

Peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen didukung oleh karakteristik lembar kerja elektronik yang

memanfaatkan fitur multimedia untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep fluida statis yang bersifat abstrak. Pemanfaatan fitur tersebut membantu peserta didik lebih aktif mengembangkan gagasan kreatif selama proses pembelajaran berlangsung. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan lembar kerja elektronik lebih efektif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik dibandingkan penggunaan lembar kerja cetak yang memiliki keterbatasan dalam penyajian visual dan interaktivitas.

Analisis aspek dilakukan guna mengetahui efektivitas lembar kerja elektronik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui tahapan model inkuiri terbimbing. Perbandingan nilai rata-rata *n-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *n-Gain* tiap aspek

Aspek	Kelompok Eksperimen	Kategori	Kelompok Kontrol	Kategori
Kelancaran	0,66	Sedang	0,42	Sedang
Keluwesannya	0,62	Sedang	0,40	Sedang
Keaslian	0,55	Sedang	0,34	Sedang
Elaborasi	0,64	Sedang	0,53	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, kelompok eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol pada seluruh aspek. Aspek kelancaran menunjukkan peningkatan paling tinggi. Peningkatan ini berkaitan dengan fitur dalam lembar kerja elektronik yang mengarahkan peserta didik melalui tahap menyajikan pertanyaan atau masalah, tahap membuat hipotesis, serta tahap mengumpulkan dan menganalisis data. Tahap menyajikan pertanyaan atau masalah menggunakan video atau gambar fenomena fluida statis sebagai stimulus yang membantu peserta didik mengaktifkan pengetahuan awal dan merumuskan masalah secara lebih cepat. Secara teoretis, kondisi tersebut sesuai dengan *Dual Coding Theory*, di mana informasi visual berupa tayangan fenomena serta informasi verbal berupa instruksi dan pertanyaan pada lembar kerja elektronik diproses secara bersamaan melalui dua saluran kognitif yang berbeda (Clark & Paivio, 1991). Hal ini memudahkan peserta didik dalam membentuk berbagai gagasan awal secara lebih efisien. Tahap membuat hipotesis serta tahap mengumpulkan dan menganalisis data menyediakan kolom jawaban, tabel hasil percobaan, dan pertanyaan stimulatif yang

membantu peserta didik menyampaikan ide tanpa hambatan teknis maupun kognitif. Kondisi ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing melalui lembar kerja elektronik mampu mendukung kelancaran peserta didik dalam menghasilkan gagasan (Prika & Siregar, 2024).

Aspek keluwesan meningkat melalui tahap membuat hipotesis serta tahap mengumpulkan dan menganalisis data. Tahap membuat hipotesis memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan berbagai kemungkinan jawaban terhadap masalah yang diberikan agar tidak terpaku pada satu pola berpikir. Selanjutnya, tahap mengumpulkan dan menganalisis data memfasilitasi peserta didik untuk menafsirkan hasil percobaan melalui tabel dan pertanyaan stimulatif, sehingga mendorong munculnya lebih dari satu cara pandang dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Proses ini menunjukkan adanya *scaffolding* dalam lembar kerja elektronik yang membantu peserta didik mengembangkan pola pikir yang lebih fleksibel (Fajriani et al., 2021). Hal tersebut sejalan dengan karakteristik model inkuiri terbimbing yang menekankan peran aktif peserta didik dalam membangun pemahaman melalui bimbingan yang terarah (Jannah et al., 2025).

Aspek keaslian dikembangkan melalui tahap merancang percobaan, tahap melakukan percobaan, dan tahap membuat kesimpulan. Tahap merancang percobaan memberikan ruang bagi peserta didik untuk menyusun langkah percobaan berdasarkan pengamatan terhadap video atau gambar alat dan bahan, sehingga memungkinkan munculnya keragaman dalam penyusunan langkah percobaan dalam mengeksplorasi konsep-konsep fluida statis. Meskipun demikian, aspek ini menunjukkan capaian paling rendah karena kemampuan menghasilkan gagasan yang benar-benar baru merupakan proses kognitif yang kompleks dan memerlukan waktu adaptasi lebih lama (Muslihasari et al., 2024). Selanjutnya, tahap melakukan percobaan memberikan pengalaman langsung yang mendorong munculnya berbagai strategi penyelesaian. Selain itu, tahap membuat kesimpulan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menyusun hasil analisis menggunakan susunan kalimat yang berbeda. Proses ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing tetap memfasilitasi peserta didik dalam mengeksplorasi keragaman gagasan di bawah arahan yang terstruktur (Puspitasari et al., 2019).

Aspek elaborasi meningkat melalui tahap merancang percobaan dan tahap membuat kesimpulan. Tahap merancang percobaan melatih peserta didik untuk memperinci langkah percobaan secara sistematis berdasarkan informasi dari video atau gambar alat dan bahan, sehingga kegiatan percobaan dapat dilakukan secara lebih terstruktur. Selanjutnya, tahap membuat kesimpulan mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan hasil analisis data menjadi penjelasan yang lebih lengkap dan mendalam. Proses ini menunjukkan bahwa lembar kerja elektronik berperan sebagai *scaffolding* yang membantu peserta didik dalam mengorganisasi dan memperluas informasi secara bertahap (Damayanti, 2016). Selain itu, model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran berbasis media digital membantu peserta didik memperjelas dan memperdalam pemahaman konsep yang dipelajari (Syahri, 2025).

Uji prasyarat analisis dilakukan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data *pre-test* pada kelompok eksperimen memiliki nilai

signifikansi sebesar 0,147 dan kelompok kontrol sebesar 0,137 ($p > 0,05$), sehingga data awal kedua kelompok berdistribusi normal. Namun, nilai signifikansi data *post-test* pada kelompok eksperimen sebesar 0,039 dan kelompok kontrol sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga data akhir kedua kelompok tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogen *Levene Statistics* menunjukkan nilai signifikansi data *pre-test* sebesar 0,424 dan data *post-test* sebesar 0,715 ($p > 0,05$), sehingga varians data pada kedua kelompok dinyatakan homogen.

Berdasarkan hasil uji prasyarat tersebut, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan statistik nonparametrik melalui uji *Mann-Whitney U*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada data *pre-test* antara kedua kelompok dengan nilai signifikansi sebesar 0,483 ($p > 0,05$), sehingga kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara. Namun, hasil *post-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($p < 0,05$). Hasil tersebut membuktikan bahwa perlakuan dengan penggunaan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara signifikan pada materi fluida statis.

Perbedaan capaian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur. Kelompok kontrol lebih banyak berinteraksi dengan media cetak statis yang berisiko menimbulkan *split-attention effect*, yaitu kondisi ketika peserta didik harus membagi perhatian antara teks instruksi dan upaya membayangkan konsep fluida statis yang abstrak (Sweller, 2011). Sebaliknya, pada kelompok eksperimen, penggunaan lembar kerja elektronik membantu mengurangi *extraneous cognitive load* melalui integrasi multimedia yang lebih jelas dan terarah (Kalyuga, 2011).

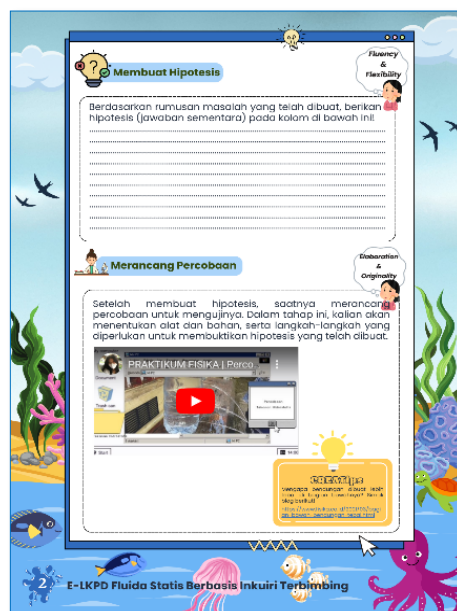
Tahap menyajikan pertanyaan atau masalah menggunakan video fenomena guna membantu peserta didik memahami situasi secara lebih konkret melalui stimulus visual. Hal ini mempermudah peserta didik dalam mengidentifikasi masalah dan merumuskan pertanyaan karena konsep yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Wahidin, 2025).



Gambar 1. Tahap menyajikan pertanyaan atau masalah melalui video fenomena fluida statis

Selanjutnya, tahap merancang percobaan menyediakan panduan visual. Dukungan visual ini membantu peserta didik merancang langkah percobaan dengan lebih terarah, sehingga peserta

didik lebih bebas mengeksplorasi berbagai cara penyelesaian masalah tanpa terganggu oleh kendala prosedural yang menghambat proses berpikir kreatif (Watung et al., 2026).



Gambar 2. Tahap merancang percobaan dengan panduan visual

Penggunaan lembar kerja elektronik efektif membantu mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fluida statis yang bersifat abstrak. Keunggulan model inkuiri terbimbing ini membuat peserta didik lebih aktif dalam membangun pemahaman melalui tahapan pembelajaran yang runtut. Kendala sifat abstrak

konsep yang sebelumnya menghambat proses belajar dapat diminimalisir melalui visualisasi konten yang tepat.

Pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, tetapi juga

mendukung pengembangan keterampilan 4C (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, Communication*). Melalui pembelajaran berbasis teknologi, penelitian ini berkontribusi dalam mewujudkan peserta didik yang memiliki daya saing global dan adaptif terhadap tantangan abad ke-21 (Nurhamidah et al., 2024).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara signifikan pada materi fluida statis. Model pembelajaran tersebut membantu peserta didik mengembangkan gagasan dan memahami konsep melalui proses penyelidikan selama pembelajaran. Penggunaan model inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja elektronik dapat menjadi solusi pembelajaran dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Afra, N. (2025). *Mewujudkan generasi emas 2045 melalui pendidikan*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini. <https://media.neliti.com/media/publication/s/668741-mewujudkan-generasi-emas-2045-melalui-pe-80e3f8ee.pdf>
- Aji, S. U. (2024). Creative thinking ability in indonesia: a literature review. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 6(1), 37-44. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v6i1.43823>
- Alfaruqi, A. Z., & Nurwahidah. (2025). Reflection on indonesia's pisa scores and the 2024 madrasah teacher competency assessment results: challenges in enhancing teacher competence. *Jurnal Pendidikan IPS*, 15(1), 11-19. <https://doi.org/10.37630/jpi.v15i1.2559>
- Anjani, S., Subhi, M. R., & Anekasari, R. (2025). Analisis integrasi metode pembelajaran konvensional dan modern. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 19(1), 657-664. <https://doi.org/10.31869/mi.v19i1.6837>
- Artawijaya, A. A. N. B., & Saptiari, N. M. (2023). Hubungan perkembangan kognitif peserta didik dengan proses belajar. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(4), 504-515. <https://doi.org/10.37329/metta.v3i4.3401>
- Askaria, Sitompul, S. S., & Firdaus. (2022). Analisis kesulitan belajar fisika pada peserta didik dalam memahami konsep tekanan zat. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 163-170. <https://doi.org/10.24252/jpf.v10i2.31478>
- Barbot, B., & Kaufman, J. C. (2025). Pisa 2022 creative thinking assessment: opportunities, challenges, and cautions. *The Journal of Creative Behavior*, 59(1), e70003. <https://doi.org/10.1002/jocb.70003>
- Carolino, A., Putri, A., Wiradinata, A., & Koto, I. (2026). Strategi pembelajaran fisika yang efektif untuk meningkatkan literasi sains dan numerasi siswa sma: analisis data pisa dan asesmen nasional. *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Sains (JRIPS)*, 5(1), 32-46. <https://doi.org/10.36085/jrips.v5i1.9629>
- Chengere, A. M., Dobo, B., Assefa, S., & Jilo, K. W. (2025). Enhancing secondary school students' science process skills through guided inquiry-based laboratory activities in biology. *PLOS One*, 20(4), e0320692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320692>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Dalimunthe, P. C., Ash-Shiddiqy, A. R., Indah, N. L., Siregar, K. Z., Muliana, & Priscarina, R. (2025). Perbandingan sistem pendidikan indonesia dan singapura: tinjauan literatur dan implikasinya terhadap kualitas pendidikan nasional. *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 5(2), 321-328. <https://doi.org/10.51878/knowledge.v5i2.5408>
- Damayanti, N. W. (2016). Praktik pemberian scaffolding oleh mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah strategi belajar mengajar (sbm) matematika. *Jurnal Likhita Prajna*, 18(1), 87-97. <https://doi.org/10.37303/likhitaprajna.v18i1.33>
- Daulay, N. (2024). Pengaruh pembelajaran konvensional pada materi shalat jama' dan qosar. *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 2(2), 268-272. <https://doi.org/10.65311/jitk.v2i2.799>

- Diniah, P. K., Firdaus, H. P. E., & Galatea, C. K. (2025). Eksplorasi keterampilan berpikir kreatif siswa dalam masalah numerasi ditinjau dari gaya kognitif. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 15-29. <https://doi.org/10.31100/histogram.v9i2.4246>
- Djoeaeriah, D., & Hendra, A. (2023). Pengembangan kompetensi sumber daya manusia melalui pendidikan berbasis keterampilan abad 21. *Shibyan: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 101-113. <https://doi.org/10.30999/shibyan.v1i2.3112>
- Fajri, I., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2025). Lkpd pai dalam perspektif siswa smp: antara literasi digital, dukungan orang tua, dan kedisiplinan belajar di kelas. *Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 3(2), 149-157. <https://doi.org/10.65311/jitk.v3i2.1617>
- Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon. (2021). Pemberian scaffolding dalam bahan belajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *PENDIPA: Journal of Science Education*, 5(1), 108-114. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.108-114>
- Fatmah, R. A., & Nugraheni, E. A. (2022). Analisis kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika berbasis hots. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 67-76. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1839>
- Firdaus, M. A. A., & Kuswinarno, M. (2024). Strategi inovatif dalam pengembangan sumber daya manusia dalam meningkatkan daya saing perusahaan di era digital. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(11), 1-19. <https://doi.org/10.62281/v2i11.1033>
- Idris, I. H., Syamsurizal, & Muhammad, D. (2018). Peningkatan cognitive engagement siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan poe (predict-observe-explain) dan multimedia interaktif yang dikembangkan sendiri. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 21-31. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v7i2.8204>
- Irman, Surahman, E., Agustian, D., Herawati, D., & Badriah, L. (2025). Profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran ipa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 60-67. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2318>
- Jannah, A. M., Miftah, A., & Gusmaneli. (2025). Strategi pembelajaran inkuiri: analisis kelebihan dan kelemahan dalam pendidikan. *Journal of Education and Social Culture*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.58363/jesc.v1i1.13>
- Januariawan, I. W., Wijaya, I. K. W. B., Supadmini, N. K., & Dewi, D. N. (2020). Pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui pendekatan open-ended. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 125-140. <https://doi.org/10.37329/cetta.v3i2.444>
- Julia, M. A., Fitriani, N., & Setiawan, R. (2024). Proses pembelajaran konstruktivisme yang bersifat generatif di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 1-7. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.519>
- Juniar, Y., & Suyanta. (2025). Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing terintegrasi simulasi komputer pada materi elektrolit dan non elektrolit terhadap prestasi kognitif dan efikasi diri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13, 189-197. https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89228
- Kadir. (2015). *Statistik terapan*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: how many types of load does it really need? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9150-7>
- Kastur, A., Hidayati, F., Kurniasari, Julianto, & Rahmawati, E. (2025). Menguatkan keluwesan dan kebaruan berpikir kreatif siswa sekolah dasar melalui project-based learning (pjbl) yang kontekstual. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 31(2), 277-292. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i2.10032>
- Khairiah, L., & Amir, Z. (2021). Kemampuan berpikir kreatif dalam setting model pembelajaran treffinger. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 7(2),

- 54-58.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v7i2.25595>
- Kurniawan, A. (2023). Pembelajaran fisika menggunakan pendekatan konseptual interaktif dengan setting investigasi kelompok pada materi pokok fluida statis. *Meretas: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 10(1), 1-11.
<http://dx.doi.org/10.52947/meretas.v10i1>
- Martin, R., & Simanjourang, M. M. (2022). Pentingnya peranan kurikulum yang sesuai dalam pendidikan di Indonesia. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 125-134.
<https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.180>
- Muslihasari, A., Susilo, H., & Ibrohim. (2024). The creative thinking skills profile of primary education's perspective teacher. *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 33(1), 82-89.
<https://doi.org/10.17977/um009v33i12024p82-89>
- Nurhamidah, J., Hafsyah, A., & Farhurohman, O. (2024). Pengembangan keterampilan 4c (critical, thinking, creativity, communication, and collaboration) dalam pembelajaran ips untuk menjawab tantangan abad 21. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 2(1), 28-39.
<https://doi.org/10.62383/aliansi.v2i1.635>
- Nurhidayati, E. (2017). Pedagogi konstruktivisme dalam praksis pendidikan Indonesia. *Indonesian Journal of Education Counseling*, 1(1), 1-14.
<https://doi.org/10.30653/001.201711.2>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- OECD. (2024). Pisa 2022 results (volume iii): creative minds, creative schools. *OECD Publishing*, 3.
<https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Prika, A. Z., & Siregar, B. H. (2024). Pengaruh pendekatan inkuiri berbantuan lkpD elektronik terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika siswa kelas viii. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 168-185.
<https://doi.org/10.30605/pedagogy.v9i1.3773>
- Purnadya, B. A. N. (2024). Studi literatur: pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kreativitas dan pemecahan masalah siswa pada materi fluida. *Contextual Natural Science Education Journal (CNSEJ)*, 2(4), 120-127.
<https://doi.org/10.29303/cnsej.v2i4.1235>
- Puspitasari, R. D., Mustaji, & Rusmawati, R. D. (2019). Model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap pemahaman dan penemuan konsep dalam pembelajaran ppkn. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 96-107.
<https://doi.org/10.23887/jipp.v3i1.17536>
- Raphasya, F. H., Octavia, B., & Nuradiah, M. F. (2026). Pengembangan e-lkpD inkuiri berorientasi fermentasi rusip untuk meningkatkan pemahaman konsep dan scientific skills siswa fase e. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 141-152.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.92735>
- Rochaendi, E. (2025). *Pengelolaan deep learner di sekolah dasar: pendekatan pembelajaran mendalam untuk meningkatkan kualitas pendidikan*. ITERA Press.
<https://repositor.almaata.ac.id/id/eprint/6569/1/Buku%20Referensi%20PENGELOLAAN%20DEEP%20LEARNER.pdf>
- Salsabila, P. A., & Trimulyono, G. (2023). Pengembangan instrumen penilaian hots materi virus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa kelas x sma. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(2), 287-297.
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n2.p287-297>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Analisis kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan stem. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18-30.
<https://dx.doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Supriadi, G. (2021). *Statistik penelitian pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Susilawati, A. E., Jaenudin, A., & Yusuf, Y. (2025). Analisis kemampuan berpikir

- kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear dua variabel (spldv). *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 206-217. <https://doi.org/10.30605/proximal.v8i1.5186>
- Suwarna, I. P. (2016). *Laporan penelitian pengembangan tata kelola kelembagaan "pengembangan instrumen ujian komprehensif mahasiswa melalui computer based test pada program studi pendidikan fisika"*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan (PUSLITPEN) LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sweller, J. (2011). Chapter two-cognitive load theory. *Psychology of learning and motivation*, 55, 37-76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Syafila, A. E., Islami, S. M., & Siswoyo, A. A. (2024). Integrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dan instrumen tes pada materi bilangan matematika di sekolah dasar. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(12), 1-24. <https://doi.org/10.62281/v2i12.1189>
- Syahri, A. A. D. (2025). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media visual terhadap kemampuan pemecahan masalah ipas siswa kelas v sd. *PPSDP Undergraduate Journal of Educational Sciences*, 2(2), 330-336. <https://doi.org/10.59175/pujes.v2i2>
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (ktsp)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Utami, Y. (2023). Uji validitas dan uji reliabilitas instrumen penilaian kinerja dosen. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 21-24. <https://doi.org/10.55338/saintek.v4i2.730>
- Viratama, I. P., Meidiah, A. N. S., Isrowiyah, Idris, A. D. M., & Taliba, J. (2025). Mengatasi hambatan belajar ipa di sd: fokus pada kemampuan abstraksi dan hubungan sebab-akibat. *Jurnal Pendidikan Dirgantara*, 2(2), 292-309. <https://doi.org/10.61132/jupendir.v2i2.606T>
- Wahidin. (2025). Pengembangan media pembelajaran visual untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(1), 285-295. <https://doi.org/10.37567/jie.v11i1.3720>
- Watung, F. G. O., Dungus, F., & Harahap, F. (2026). Kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada topik sistem ekskresi manusia. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 296-309. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i1.3395>

PROFIL SINGKAT

Afriani Rahma Shanti merupakan mahasiswa program studi Tadris Fisika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Penulis dapat dihubungi melalui email: afrianirs13@gmail.com.

Erina Hertanti merupakan dosen aktif pada program studi Tadris Fisika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Riwayat pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya dan S2 di Institut Pertanian Bogor. Penulis dapat dihubungi melalui email: erina.hertanti@uinjkt.ac.id.

Devi Solehat merupakan dosen aktif pada program studi Tadris Fisika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Riwayat pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta dan S2 di Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis dapat dihubungi melalui email: devi.sholehat@uinjkt.ac.id.