



Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Dinamis

Thasyara Safna, Iwan Permana Suwarna*, Taufiq Al Farizi

Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Syarif Hidayatullah, Indonesia

* Korespondensi Penulis. E-mail: iwan.permana.suwarna@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi fluida dinamis di salah satu SMA Negeri Jakarta Barat tahun ajaran 2025/2026. Metode yang digunakan *quasi-experimental* dengan desain penelitian *nonequivalent control group* melibatkan dua kelompok ($n = 60$; 30 eksperimen, 30 kontrol), menggunakan instrumen KPS tervalidasi tinggi ($CVI \geq 0,95$; *Cronbach's Alpha* = 0,850) dengan 14 butir pilihan ganda pada skor maksimum 98. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post-test* kelompok eksperimen (76) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (56), perbedaan ini signifikan secara statistik ($p = 0,000$), dengan *n-gain* kategori sedang (0,59) dan *effect size* Cohen's $d = 1,36$ (efek sangat besar). Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap peningkatan KPS. Namun penerapan memerlukan dukungan ketersediaan alat dan bahan eksperimen secara luas selaras dengan mendukung pencapaian tujuan SDGs, khususnya pendidikan berkualitas, melalui pendekatan berbasis inkuiri terbimbing untuk membantu meningkatkan KPS.

Kata Kunci: Fluida dinamis, Inkuiri terbimbing, Keterampilan proses sains

The Effect of Guided Inquiry Learning Model on Improving Students' Science Process Skills in the Dynamic Fluids Material

Abstract

*This study aims to analyze the effect of guided inquiry learning models on improving students' science process skills in dynamic fluid material at a public high school in West Jakarta in the 2025/2026 academic year. The method used was quasi-experimental with a nonequivalent control group research design involving two groups ($n = 60$; 30 experimental, 30 control), using a highly validated KPS instrument ($CVI \geq 0.95$; *Cronbach's Alpha* = 0.850) with 14 multiple-choice items with a maximum score of 98. The analysis results showed that the average post-test score of the experimental group (76) was higher than that of the control group (56). This difference was statistically significant ($p = 0.000$), with a moderate *n-gain* (0.59) and Cohen's d effect size = 1.36 (very large effect). The results of the study indicate that the guided inquiry model improves KPS. However, its implementation requires the availability of a wide range of experimental tools and materials in line with supporting the achievement of SDGs, particularly quality education, through a guided inquiry-based approach to help improve science process skills.*

Keywords: Fluid dynamics, Guided inquiry, Science process skills

How to Cite: Safna, T., Suwarna, I. P., & Al Farizi, T. (2025). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida dinamis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 419–430. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.89973>

Permalink/DOI: DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.89973>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam pembangunan berkelanjutan serta menjadi fokus utama dalam agenda global melalui pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG) khususnya nomor 4. Pendidikan

berkualitas berperan dalam meningkatkan kapasitas individu dan masyarakat pada bidang ekonomi, sosial, serta lingkungan (Setyawati & Sari, 2025), sekaligus menjamin keberlangsungan pembangunan yang inklusif tanpa ada yang terpinggirkan. SDG sendiri menetapkan 17 tujuan dan 169 indikator, di mana

pendidikan berkualitas menjadi penopang utama terciptanya pembangunan manusia yang adil, inklusif, dan berkelanjutan. Lebih dari sekadar transfer pengetahuan (Yazdandoost, 2020). SDG 4 ditekankan sebagai *regulatory idea* yang memandu sistem pendidikan dan ilmu pengetahuan global untuk membangun kapasitas refleksi kritis, berpikir sistemik berorientasi masa depan, dan implementasi praktis menuju pembangunan berkelanjutan (Zinchenko et al., 2021). Sejalan dengan itu, pendidikan menjadi landasan pembentukan keterampilan, karakter, dan kemampuan berpikir analitis sebagai bekal menjawab tantangan abad ke-21 melalui pembelajaran sepanjang hayat (Jayasooria & Yi, 2023).

Pendidikan sains dirancang tidak hanya untuk membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga untuk membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21 yang kini menjadi esensial di era yang terus berkembang ini. Keterampilan ini merupakan kompetensi dasar yang harus dimiliki setiap individu agar dapat beradaptasi dan bersaing dalam lingkungan global yang semakin kompleks (Annisa & Rohaeti, 2017). Keterampilan yang cocok untuk bidang studi sains termasuk fisika adalah keterampilan proses sains (Suwarna, 2016). Dalam pendidikan sains, terutama fisika, penerapan pendekatan ilmiah dapat diwujudkan melalui pengembangan keterampilan proses sains (KPS). Rendahnya penguasaan siswa terhadap keterampilan proses ilmiah sebagian besar disebabkan oleh pemahaman dan pengetahuan guru yang terbatas dalam menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan KPS (Aditiyas & Kuswanto, 2024). Berdasarkan Rustaman et al (2005) menjelaskan bahwa keterampilan proses ilmiah dapat diidentifikasi melalui sepuluh indikator, termasuk keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan, memprediksi, berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan melaksanakan percobaan (Bahri et al., 2022).

Realitas pembelajaran sains di Indonesia menunjukkan bahwa pengajaran cenderung lebih berfokus pada menghafal konsep-konsep ilmiah (Kamilah et al., 2025) mengakibatkan KPS siswa dikategorikan rendah (Prayitno et al., 2017). Kondisi ini diperkuat oleh hasil penelitian (Barus et al., 2024) pada 30 siswa SMA di Kabupaten Deli Serdang yang menunjukkan 71% aspek KPS

yang diukur menunjukkan skor yang rendah, menandakan KPS siswa masih perlu ditingkatkan. Namun, ini menekankan bahwa KPS sangat penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Jika siswa Indonesia menunjukkan kelemahan dalam KPS, mungkin bermanfaat untuk membandingkan kinerja mereka dengan siswa di Malaysia dan Singapura, di mana penekanan yang lebih kuat pada keterampilan ini (Asy'ari & Fitriani, 2017).

Pembelajaran fisika yang bermakna semestinya menuntun siswa memahami teori sekaligus menunjukkan penerapan konsep melalui kegiatan praktikum sebagai bagian penting dalam proses pembelajaran (Arifuddin et al., 2022). Tantangan muncul karena konsep-konsep fisika bersifat abstrak dan sulit diwujudkan secara konkret (Sari et al., 2022), sehingga siswa kesulitan membangun pemahaman konseptual yang mendalam (Herdayanti et al., 2020). Berdasarkan observasi di SMA Kabupaten Deli Serdang, 18 dari 30 siswa menyatakan fisika sulit dan membosankan, 7 menyatakan cukup menarik tetapi sulit dipahami karena banyak rumus, dan hanya 5 yang menyatakan fisika mudah dan menyenangkan. Minat belajar yang rendah ini sejalan dengan temuan Fauzi et al (2013) mengenai dominasi metode ceramah yang monoton, jaranganya praktik, minim diskusi, dan waktu belajar terbatas (Prasetyo et al., 2013).

Untuk mengatasi hal tersebut, penerapan model inkuiri terbimbing siswa ditempatkan sebagai peneliti yang secara langsung terlibat dalam eksperimen untuk menemukan dan memanfaatkan berbagai sumber data dan ide dengan tujuan memperdalam pemahaman mereka tentang topik yang sedang dipelajari (Supahar, 2015). Praktik pembelajaran berpusat pada penemuan biasanya terdiri dari enam tahap utama, yaitu merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, merancang prosedur uji, melaksanakan eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Penerapan langkah-langkah ini memerlukan partisipasi aktif siswa secara terus-menerus sambil mendorong munculnya ide-ide kreatif dan solusi saat menghadapi hambatan dalam proses eksperimen (Sulistiyani et al., 2022). Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan pendekatan guided inquiry efektif dalam meningkatkan keterampilan proses ilmiah. Penelitian (Suyono, 2019) menunjukkan keberhasilan model ini dalam meningkatkan

keterampilan proses ilmiah siswa, sebagaimana terlihat dari peningkatan kelengkapan pembelajaran pada materi sistem ekskresi kulit dalam pembelajaran biologi. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Dervia Jaya et al (2022) yang menemukan bahwa pendekatan guided inquiry mampu memberikan proses pembelajaran yang lebih efektif dalam mengasah KPS. Selain itu, penelitian oleh Yolanda et al (2019) mengungkapkan bahwa strategi ini dapat membantu siswa yang kesulitan memahami KPS melalui pembelajaran berkelompok, yang memberikan ruang untuk berpikir mandiri dan saling mendukung.

Meski demikian, penerapan model ini pada materi fluida dinamis dalam fisika masih jarang dieksplorasi. Padahal, materi ini sangat potensial untuk melatih KPS karena melibatkan kegiatan observasi aliran fluida, merancang pengukuran kecepatan dan tekanan, menerapkan persamaan kontinuitas, serta menganalisis prinsip Bernoulli dalam eksperimen nyata. Konsep-konsep fluida dinamis bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung, sehingga menuntut pembelajaran berbasis inkuiri agar siswa dapat memvisualisasikan fenomena dan membangun pemahaman mendalam (Kurniawati et al., 2023). Berbeda dengan biologi dan kimia yang telah

banyak diteliti, fluida dinamis memiliki karakteristik unik berupa hubungan antara model matematis dan fenomena fisik yang kompleks, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran yang mendukung proses eksplorasi ilmiah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara kuantitatif pengaruh penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap peningkatan KPS siswa pada materi fluida dinamis di tingkat SMA. Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan skor KPS siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, sehingga berkontribusi terhadap solusi konkret peningkatan kualitas pembelajaran fisika di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2016). Penelitian termasuk dalam *quasi experimental* dengan *nonequivalent control group design*, yang dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Kedua kelompok memperoleh perlakuan yang berbeda. Satu kelompok ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan inkuiri terbimbing, sedangkan kelompok lainnya berperan sebagai kelompok kontrol yang menerima perlakuan *problem-based learning* (PBL). Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok terlebih dahulu menjalani *pre-test* untuk mengukur keterampilan awal siswa dalam proses sains. Setelah perlakuan selesai, kedua kelompok kemudian mengikuti *post-test* sebagai evaluasi untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan perlakuan tersebut. O_1 dan O_3 merupakan nilai *pre-test* merepresentasikan kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing (X). Pada O_2 merupakan hasil *post-test* menunjukkan peningkatan keterampilan setelah penerapan model inkuiri terbimbing. Sementara itu O_4 merupakan kelompok kontrol

yang tidak memperoleh perlakuan akan tetap menggunakan pembelajaran konvensional.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri Jakarta Barat dengan jumlah 252 orang. Dari populasi tersebut, sampel ditentukan menggunakan teknik *nonprobability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang untuk dipilih untuk menjadi sampel (Sugiyono, 2016). Pemilihan sampel dilakukan melalui *purposive sampling*, yakni berdasarkan pertimbangan tertentu ((Payadnya & Jayantika, 2018). Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 60 siswa yang terlibat dalam penelitian ini yang terdiri 30 siswa pada kelompok kontrol dan 30 siswa lainnya pada kelompok eksperimen.

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga fase yang saling berkesinambungan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis. Pada tahap persiapan, dilakukan kajian literatur untuk merumuskan permasalahan, menyusun landasan

teoretis, menetapkan hipotesis, serta merumuskan operasionalisasi variabel secara terukur (Hikmawati, 2020). Instrumen penelitian dikembangkan dalam bentuk tes KPS. modul pembelajaran, dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dirancang sejalan dengan indikator KPS dan tujuan pembelajaran. Uji coba instrumen dievaluasi oleh empat *expert judgement* untuk menilai materi, konstruksi, dan bahasa, dilaksanakan pada 30 siswa untuk memperoleh informasi mengenai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir dan hasil uji hingga instrumen dinyatakan

layak dipakai pada pengukuran *pre-test* dan *post-test*.

Instrumen yang digunakan merupakan adaptasi dari indikator KPS menurut Rustaman (2000). Indikator KPS menggunakan pada 7 indikator yang dibuat terdiri dari 16 soal pilihan ganda yaitu mengklasifikasi, menafsirkan, memprediksi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen

Aspek	Indikator	Nomor
Mengklasifikasi	Mencatat pengamatan secara terpisah	1,2
	Mencari perbedaan dan persamaan	
	Mengontraskan ciri-ciri	
	Mencari dasar pengelompokkan	
Menafsirkan	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan	3,4,5
	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan	
	Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan	
	Menyimpulkan	
Memprediksi	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan	6,7,8
	Mengemukakan apa yang terjadi pada keadaan yang belum diamati	
Berhipotesis	Mengetahui lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian	9,10
	Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya	
Merencanakan percobaan	Menentukan alat atau bahan atau sumber yang akan digunakan	11,12
	Menentukan variabel atau faktor penentu	
	Menentukan apa yang akan diukur, diamati atau dicatat.	
	Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.	
Menggunakan alat atau bahan	Memakai alat atau bahan	13,14
	Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan	
	Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan.	
Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang sudah dipelajari dalam situasi baru	15,16
	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.	

Instrumen dinilai oleh empat *expert judgement*. Validasi isi instrumen dilihat dari 3 aspek yaitu materi, bahasa, dan konstruk. Validitas isi dapat dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR). Kemudian dilanjutkan menghitung *Content Validity Index* (CVI) berdasarkan nilai CVR (Payadnya & Jayantika, 2018). Pada aspek bahasa, nilai CVI

yang diperoleh sebesar 0,99 menunjukkan kategori sangat valid. Pada aspek materi, nilai CVI yang diperoleh sebesar 0,96 berada pada kategori sangat valid. Pada aspek konstruk nilai CVI yang diperoleh sebesar 0,98 yang berada pada kategori sangat valid. Selanjutnya dilakukan validasi konstruk. Pada uji ini *pearson product* yang hasilnya tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji validitas konstruk

Indikator	Item	Pearson Correlation	Sig.	Keputusan
Mengklasifikasi	1	0,281	0,133	Tidak valid
	2	0,534	0,002	Valid
Menafsirkan	3	0,529	0,003	Valid
	4	0,525	0,003	Valid
	5	0,401	0,028	Valid

Indikator	Item	Pearson Correlation	Sig.	Keputusan
Memprediksi	6	0,597	0,000	Valid
	7	0,057	0,766	Tidak valid
	8	0,604	0,000	Valid
Berhipotesis	9	0,701	0,000	Valid
	10	0,604	0,000	Valid
Merencanakan percobaan	11	0,697	0,000	Valid
	12	0,490	0,006	Valid
Menggunakan alat atau bahan	13	0,563	0,001	Valid
	14	0,744	0,000	Valid
Menerapkan konsep	15	0,715	0,000	Valid
	16	0,405	0,026	Valid

Berdasarkan data yang diperoleh, 14 soal valid dan 2 soal tidak valid. 14 soal yang valid dianalisis untuk dihitung reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembedanya. Hasil uji realibilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai sebesar 0,850 yang masuk

dalam kategori sangat tinggi. Sehingga keputusan dalam uji reliabilitas sudah reliabel sehingga dapat digunakan untuk penelitian (Hadipuro, 2023). Selanjutnya dilakukan uji taraf kesukaran dan daya pembeda soal. Hasil taraf kesukaran dan daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil taraf kesukaran dan daya pembeda

Analisis Butir Soal				
No Soal	Taraf kesukaran		Daya Pembeda	
	Indeks Kesukaran	Keterangan	Indeks daya pembeda	Keterangan
1	0,40	Sedang	0,40	Sangat baik
2	0,63	Sedang	0,33	Baik
3	0,43	Sedang	0,47	Sangat baik
4	0,53	Sedang	0,67	Sangat baik
5	0,77	Sedang	0,47	Sangat baik
6	0,67	Sedang	0,53	Sangat baik
7	0,73	Mudah	0,40	Sangat baik
8	0,77	Mudah	0,33	Baik
9	0,60	Sedang	0,67	Sangat baik
10	0,63	Sedang	0,20	Cukup
11	0,77	Mudah	0,47	Sangat baik
12	0,77	Mudah	0,47	Sangat baik
13	0,60	Sedang	0,67	Sangat baik
14	0,57	Sedang	0,20	Cukup

Analisis data yang dilakukan meliputi uji statistik deskriptif yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul (Handayani, 2023). Selanjutnya dilakukan uji prasyarat normalitas dan homogenitas sebagai bahan acuan untuk menentukan keputusan uji statistik berikutnya (Setyaedhi, 2025). Uji normalitas *shapiro-wilk* umumnya diterapkan untuk sampel yang berjumlah kurang dari 50 (Ramadhani & Sri Bina, 2021). Uji homogenitas yang digunakan

adalah uji *Levene*. Apabila uji prasyarat terpenuhi, uji parametrik dapat dilakukan. Selanjutnya uji *effect size* juga dilakukan untuk melihat besaran efek dari perlakuan (Riantoni, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

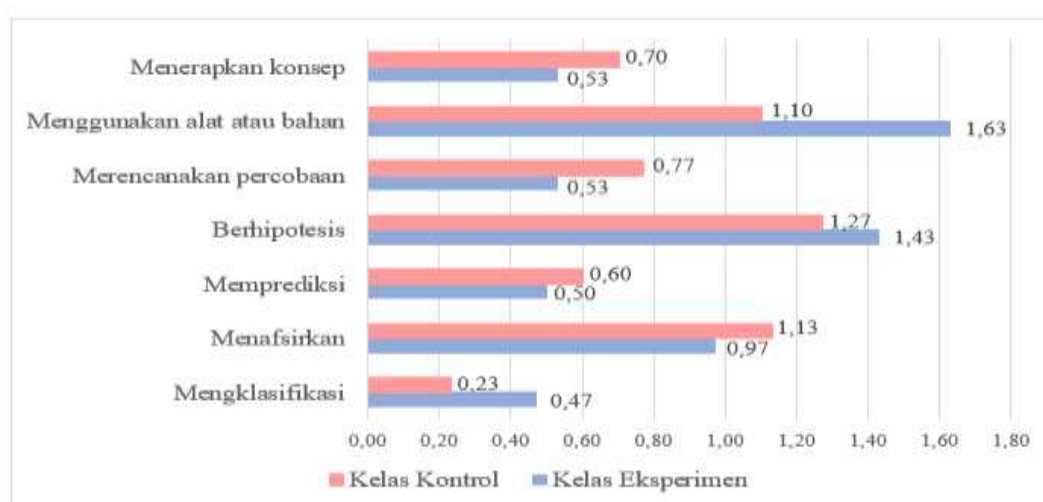
Studi ini menyelidiki pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap KPS siswa pada materi fluida dinamis. Skor *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistik deskriptif skor *pre-test*

Data	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
n	30	30
Skor terendah	14	7
Skor terbesar	70	70
Mean	42	41
Median	42	35
Standar deviasi	12	15

Berdasarkan hasil pada tabel 5 menunjukkan bahwa skor *pre-test*, kedua kelompok penelitian menunjukkan kelompok kontrol memiliki skor rata-rata yang hampir sama pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pola serupa terlihat pada nilai median. Rentang skor menunjukkan variabilitas yang

sebanding, dengan kelompok eksperimen memiliki skor (min=14 ; max=70) dan kelompok kontrol (min=7 ; max=70). Skor *pre-test* KPS pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masih tergolong rendah. Skor *pre-test* KPS antara kelompok eksperimen dan kontrol tiap indikator tertera pada Gambar 1.

Gambar 1. Hasil *pre-test* tiap aspek

Berdasarkan Gambar 1, perbandingan skor *pre-test* per indikator pada kedua kelompok menunjukkan kemampuan awal yang bervariasi dengan kelompok kontrol sedikit lebih tinggi pada sebagian besar indikator. Variabilitas skor yang lebar antar indikator menunjukkan kemampuan awal responden tidak merata pada semua aspek yang diukur, terutama untuk mengoptimalkan peningkatan pada aspek-aspek

yang menunjukkan skor rendah di kedua kelompok seperti kemampuan mengklasifikasi dan memprediksi. Namun dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan antara skor siswa dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Setelah pembelajaran selesai, dilakukan pengambilan data *post-test*. Statistik deskriptif *post-test* tersaji pada Tabel 6.

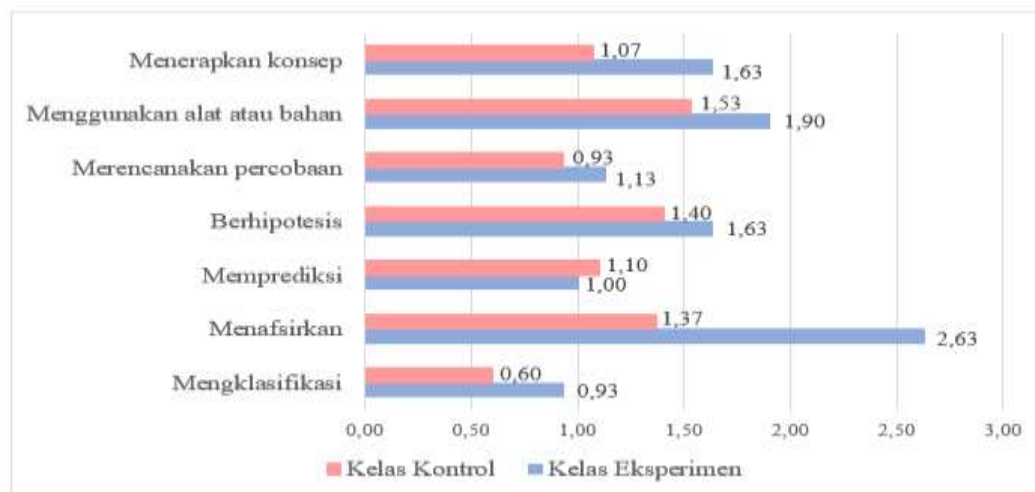
Tabel 6. Statistik deskriptif skor *post-test*

Data	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
n	30	30
Skor terendah	56	21
Skor terbesar	98	91
Mean	76	56
Median	77	56
Standar deviasi	12	17

Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, terjadi peningkatan nilai rata-rata dari 42 menjadi 76

. Peningkatan ini juga tercermin pada nilai median yang naik dari 42 menjadi 77. Sebaliknya, kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang relatif lebih kecil. Nilai rata-

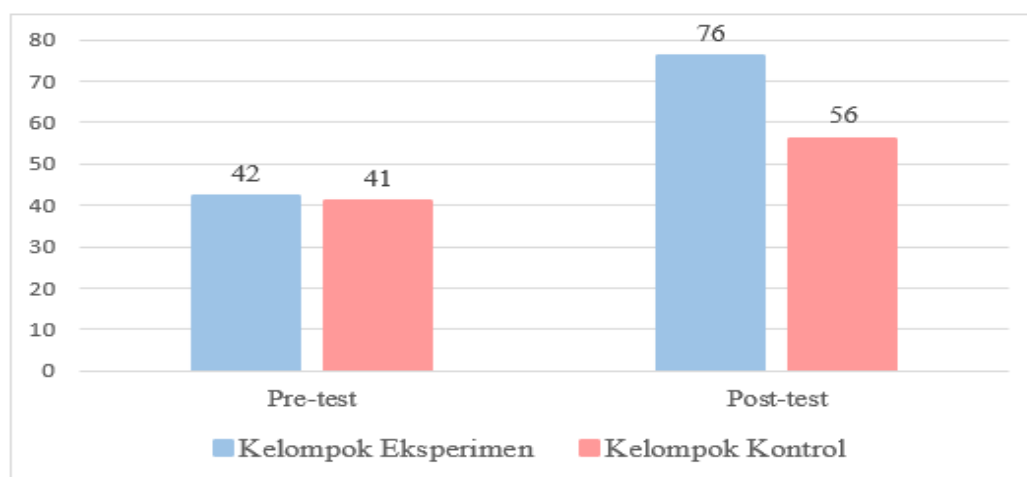
rata kelompok kontrol hanya meningkat dari 41 menjadi 56, dengan median yang naik dari 35 menjadi 56. Perbedaan peningkatan antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memang memiliki efek terhadap KPS. Skor *post-test* KPS kelompok eksperimen dan kontrol tiap indikator tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil *post-test* tiap aspek

Berdasarkan Gambar 2, kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol hampir di semua indikator kecuali pada aspek memprediksi (selisih 0,1). Terdapat pula skor yang sangat tinggi yaitu pada aspek

menafsirkan pada kelompok eksperimen. Secara keseluruhan perbandingan skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelompok tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan rata-rata *pre-test* dan *post-test*

Gambar 3 menunjukkan pola perubahan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada tahap *pre-test*, kedua kelompok menunjukkan skor rata-rata yang hampir setara. Namun, setelah dilakukan pembelajaran,

kelompok eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi jika dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini memberikan bukti kuat bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh dalam meningkatkan KPS siswa. Selanjutnya uji asumsi dilakukan

untuk menentukan uji inferensial yang tepat. Hasil uji asumsi normalitas tertera pada Tabel 7

dan hasil uji asumsi homogenitas tertera pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil uji normalitas

Jenis	Kelompok	Sig.	Hasil
<i>Pre-test</i>	Eksperimen	0,141	Data normal
	Kontrol	0,195	Data normal
<i>Post-test</i>	Eksperimen	0,100	Data normal
	Kontrol	0,724	Data normal

Tabel 8. Hasil uji homogenitas

Jenis	Sig.	Hasil
<i>Based on Mean</i>	0,179	Data Homogen
<i>Based on Median</i>	0,167	Data Homogen

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Selanjutnya, Tabel 8 menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki varians yang homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan statistik yaitu

"*Based on Mean*" dan "*Based on Median*" yang keduanya menunjukkan hasil yang konsisten. Kedua nilai signifikansi tersebut jauh lebih besar dari batas kritis $\alpha = 0,05$. Kedua uji asumsi telah terpenuhi sehingga uji parametrik dapat dilakukan. Uji parametrik pertama adalah *paired sample t-test* yang hasilnya tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji *paired sample t-test*

Pembanding	Sig. (2-tailed)
<i>Pre-test</i> eksperimen – <i>Post-test</i> eksperimen	0,000
<i>Pre-test</i> kontrol – <i>Post-test</i> kontrol	0,000

Kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing nilai signifikansinya sebesar 0,000. Hasil ini dibawah 0,005 dan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test*. Demikian pula pada kelompok kontrol, nilai signifikansinya 0,000. Hasil ini

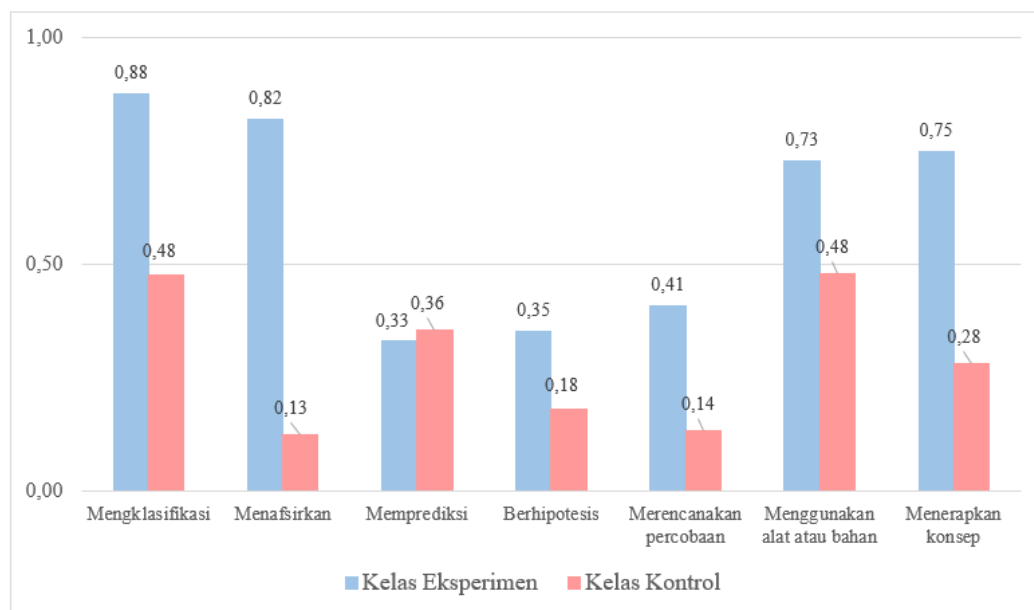
menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dari *pre-test* ke *post-test*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji *independent samples t-test* untuk melihat perbedaan skor antara kedua kelompok. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji *independent sample t-test*

Pembanding	Sig. (2-tailed)
<i>Pre-test</i>	0,602
<i>Post-test</i>	0,000

Tabel 10 menunjukkan hasil *pre-test* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,602. Hasil ini jauh diatas 0,05. Hasil ini mengindikasikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kedua kelompok. Pada hasil *post-test*, nilai signifikansinya adalah 0,000. Hasil ini lebih kecil dari 0,05, mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok setelah perlakuan.

Uji selanjutnya adalah *effect size* yang menghasilkan nilai sebesar 1,36. Nilai ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memiliki dampak yang sangat besar (*large effect size*). Hal ini menunjukkan bahwa setelah perlakuan, perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki jumlah yang cukup berbeda. Kelompok eksperimen unggul pada 6 aspek, dan kalah dalam 1 aspek berdasarkan nilai *n-Gain* tiap aspek.



Gambar 4. *n-Gain* tiap aspek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh signifikan terhadap peningkatan KPS siswa pada materi fluida dinamis. Peningkatan skor rata-rata *post-test* kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep fisika secara mendalam. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa dilatih melalui tahapan merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan ilmiah, sebagaimana dijelaskan oleh (Pedaste et al., 2015), yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terdiri atas fase orientasi, konseptualisasi, investigasi, dan refleksi. Melalui proses ini, siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata, misalnya pada praktikum pengukuran tekanan dan kecepatan aliran yang berkaitan dengan fluida dinamis.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan KPS yang signifikan pada kelompok yang diajar menggunakan model inkuiri terbimbing, dengan nilai rata-rata *n-Gain* sebesar 0,59 (kategori sedang) dibandingkan kelompok kontrol sebesar 0,27 (kategori rendah), yang menandakan penerapan inkuiri terbimbing memiliki dampak yang lebih besar dalam peningkatan KPS pada siswa. Peningkatan terbesar terjadi pada enam dari tujuh indikator KPS, dengan dominasi pada indikator

menafsirkan, diikuti menggunakan alat dan bahan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep serta mengklasifikasi. Hasil ini sejalan dengan temuan (Sulistiyani et al., 2022) dan (Suyono, 2019) yang menyatakan bahwa inkuiri terbimbing mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah karena melibatkan siswa dalam setiap tahap proses penemuan, mulai dari merumuskan masalah hingga menarik kesimpulan.

Peningkatan indikator menafsirkan dalam penelitian ini logis karena siswa intensif menganalisis hubungan antara luas penampang, kecepatan, dan tekanan fluida, lalu menautkannya selama praktikum. Indikator merencanakan percobaan dan menggunakan alat serta bahan terdorong oleh penggunaan LKPD model pembelajaran inkuiri terbimbing yang membantu siswa mengidentifikasi variabel, strategi pengukuran, dan kontrol kesalahan, sebagaimana juga ditemukan oleh (Aditiyas & Kuswanto, 2024) bahwa panduan praktikum sistematis meningkatkan kemampuan ilmiah dan ketelitian siswa. Sementara itu, indikator berhipotesis, menerapkan konsep, dan mengklasifikasi meningkat melalui kegiatan transfer yang menuntut penerapan asas Bernoulli, kontinuitas serta teorema torricelli dalam konteks baru, mendukung hasil penelitian (Herdayanti et al., 2020) yang menegaskan bahwa pembelajaran berbantuan praktikum efektif memperkuat penerapan konsep fisika dalam kehidupan nyata. Namun, indikator memprediksi belum melampaui kelompok kontrol, penguasaan

konsep yang lebih abstrak serta keterampilan mengaitkan teori dengan hasil pengamatan sebelum percobaan berlangsung, sehingga tanpa pengalaman dan pembiasaan yang cukup, siswa cenderung membuat prediksi berdasarkan intuisi, bukan pada dasar model konseptual yang ilmiah.

Dari aspek psikologis dan kognitif, KPS berkembang optimal ketika siswa aktif mengontrol proses berpikirnya. Model inkuiri terbimbing memungkinkan siswa memiliki kesadaran terhadap bagaimana mereka belajar dan menilai hasilnya sendiri. sebagaimana dikemukakan oleh (Bansal et al., 2022) bahwa keterlibatan aktif dalam eksperimen meningkatkan rasa percaya diri dan kemampuan berpikir reflektif yang menekankan pentingnya pembelajaran pengalaman, yang melibatkan pengalaman langsung dan refleksi, menunjukkan bahwa keterlibatan tersebut dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Dalam konteks fluida dinamis, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga membangun kemampuan ilmiah seperti mengendalikan variabel, merancang percobaan, serta mengkomunikasikan hasil secara logis. Dengan demikian, peningkatan KPS melalui inkuiri terbimbing terjadi secara simultan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

KPS berfungsi sebagai tumpuan untuk keterampilan kognitif lainnya seperti berpikir logis, penalaran dan keterampilan pemecahan masalah. Untuk meningkatkan KPS siswa dapat dilakukan dengan pembelajaran berbantuan praktikum. Pembelajaran berbantuan praktikum, memberikan kesempatan lebih besar bagi siswa untuk mengembangkan KPS. Sesuai penelitian (Iswatun et al., 2017). Peningkatan KPS dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang mengajak siswa untuk mencari, menemukan dan memahami konsep-konsep materi, Salah satunya adalah model inkuiri terbimbing.

Berdasarkan observasi selama proses pembelajaran berlangsung, aktivitas siswa pada kelompok inkuiri terbimbing menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam kegiatan praktikum, diskusi, dan penarikan kesimpulan. Temuan observasi tersebut sejalan dengan hasil *post-test*, indikator KPS seperti menafsirkan, berhipotesis serta menggunakan alat dan bahan mengalami peningkatan signifikan. Keselarasan antara hasil observasi dan data *post-test* ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran berkontribusi langsung terhadap peningkatan kemampuan ilmiah mereka

pada setiap indikator KPS. Model pembelajaran inkuiri terbimbing mendukung pencapaian SDG 4 dengan mengubah pembelajaran fisika dari metode ceramah menjadi proses penemuan aktif yang memperkuat pemahaman sains, kebiasaan kerja ilmiah, dan keterampilan abad ke-21, serta mengaitkan materi fluida dinamis dengan isu nyata pembelajaran menjadi lebih relevan dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Model inkuiri terbimbing meningkatkan KPS secara signifikan, ditunjukkan oleh rerata *post-test* yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibanding kontrol. Indikator yang meningkat paling tinggi adalah menafsirkan. Sementara sebagian besar indikator lain seperti mengamati, mengklasifikasi, menggunakan alat dan bahan, dan merencanakan percobaan juga menunjukkan keunggulan. Implementasi melalui LKPD terstruktur, fasilitas eksperimen yang memadai, dan *monitoring fidelity* pelaksanaan, selaras dengan SDGs Pendidikan Berkualitas untuk memperkuat KPS siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditias, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis implementasi keterampilan proses sains di indonesia pada pembelajaran fisika : literatur review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Annisa, & Rohaeti, E. (2017). *Pengaruh model pembelajaran stm terhadap kemampuan berpikir kritis dan sikap peduli lingkungan*.
- Arifuddin, A., Sutrio, S., & Taufik, M. (2022). Pengembangan bahan ajar kontekstual berbasis hands on activity dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 894–900. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.631>
- Asy'ari, M., & Fitriani, H. (2017). *Literatur reviu keterampilan proses sains sebagai pasar pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi* (Vol. 5, Issue 1).
- Bahri, A., Saparuddin, & Hidayat, W. (2022). *Analisis keterampilan proses sains siswa di kabupaten jeneponto*.
- Bansal, U., Sorek, G., & Wittman, S. (2022). *Advancing the study of experiential learning: toward evidence-based effectiveness*.

- <https://doi.org/10.14293/S2199-1006.1.SOR-PPCTIZW.v1>
- Barus, C. S. A., Bukit, N., & Jaya, G. W. (2024). Edukatif: jurnal ilmu pendidikan meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika materi fluida statis. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i2.6468>
- Dervia Jaya, T., Tukan, M. B., & Komisia, F. (2022). Penerapan pendekatan inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa materi larutan penyangga. *EDUCATIVO: JURNAL PENDIDIKAN*, 1(2), 359–366. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.44>
- Fauzi, A., Supurwoko, & Wiyono, E. (2013). *Seminar nasional fisika dan pendidikan fisika: potret pembelajaran fisika berbasis empat pilar pendidikan di sma*.
- Hadipuro, W. (2023). *Teknik menulis skripsi, tesis dan artikel ilmiah*. Penerbit Andi. <https://books.google.co.id/books?id=gtCvEAAAQBAJ>
- Handayani, L. T. (2023). *Statistik deskriptif*. UM Jember Press. <https://books.google.co.id/books?id=laXKEAAAQBAJ>
- Herdayanti, A., Rahmatsyah, & Manurung, S. R. (2020). Development of aid tool using arduino uno sensor for dynamic fluid at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1485(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1485/1/012003>
- Hikmawati, F. (2020). *Metodologi penelitian*. Rajawali Pers.
- Ismail, M. I. (2019). *Asesmen dan evaluasi pembelajaran*. Cendekia Publisher. <https://books.google.co.id/books?id=aUvODwAAQBAJ>
- Iswatun, I., Mosik, M., & Subali, B. (2017). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 150. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14871>
- Jayasooria, D., & Yi, I. (2023). *Encyclopedia of the social and solidarity economy: a collective work of the United Nations Inter-agency Task Force on SSE (UNTFSSSE)*. Edward Elgar Publishing Limited.
- Kamilah, I., Supiah, I., & Louise, Y. (2025). Pengaruh praktikum green chemistry terhadap keterampilan proses sains dan kesadaran lingkungan pada materi faktor laju reaksi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13, 247–259. https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89688
- Kurniawati, M. P., Mustakim, A., & Hudha, M. N. (2023). Peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran dan pendekatan berdiferensiasi pada peserta didik kelas x-1 sma negeri 6 kediri tahun pelajaran 2022/2023. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 3(6), 484–499. <https://doi.org/10.17977/um065v3i62023p484-499>
- Payadnya, & Jayantika. (2018). *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan SPSS*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=fMBUEQAAQBAJ>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. In *Educational Research Review* (Vol. 14, pp. 47–61). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Prasetyo, Z. K., Rosana, D., & Wilujeng, I. (2013). Berbagai bentuk metode resitasi pada peningkatan kualitas pembelajaran fisika di sma - ome type of recitation method on improvement of physics instruction at senior high school. In *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Edisi 1 Tahun ke* (Vol. 1).
- Prayitno, B. A., Corebima, D., Susilo, H., Zubaidah, S., & Ramli, M. (2017). *Closing the science process skills gap between students with high and low level academic achievement*.
- Ramadhani, R., & Sri Bina, N. (2021). *Statistika penelitian pendidikan: analisis perhitungan matematis dan aplikasi spss*. Prenada Media. <https://books.google.co.id/books?id=0WFHEAAAQBAJ>
- Riantoni, C. (2021). *Metode penelitian campuran: konsep, prosedur, dan contoh penerapan*. Penerbit NEM.

- <https://books.google.co.id/books?id=nkQjEAAAQBAJ>
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. (2005). *Strategi belajar mengajar biologi*. Malang: UM press.
- Sari, C. K., Anisa, Z. L., Sholiha, I., & Setiaji, B. (2022). Pengembangan modul fisika berbasis numbered team in guided discovery (NTGD) pada materi mekanika analitik untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa sma. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 10(2), 81–87.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v10i2.42143>
- Setyaedhi, H. S. (2025). *Uji T: Uji komparatif dua parameter rata-rata (perhitungan manual dan spss)*. Nas Media Pustaka.
<https://books.google.co.id/books?id=joJoEQAAQBAJ>
- Setyawati, E. N., & Sari, Rr. L. P. (2025). Eksplorasi kebutuhan guru terhadap integrasi sustainable development goals (SDGs) dalam e-book kimia polimer. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(1), 87–94.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.81639>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Sulistiyani, K., Indana, S., & Sudibyo, E. (2022). The analysis effectiveness of guided inquiry implementation to improve students' science process skills. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 3(6), 672–687.
<https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i6.258>
- Supahar. (2015). *Pengembangan instrumen penilaian kinerja penyusunan laporan praktikum fisika SMP berbasis inkuiri — the development instrument of performance assessment on writing laboratory report physics subject of junior high school based inquiry*.
- Suwarna, I. P. (2016). *Pengembangan instrumen ujian komprehensif mahasiswa melalui computer-based test pada program studi pendidikan fisika*.
- Suyono. (2019). Inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas inquiry considered to mprove skills of science process students in senior high school. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 3(2), 86–91.
<http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/komdik/>
- Yazdandoost, M. Y. (2020). Transformations for the sustainable development goals. *Journal of Global Resources*, 06(02), 26–28.
<https://doi.org/10.46587/jgr.2020.v06i02.004>
- Yolanda, S. E., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2019). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan video kontekstual terhadap penguasaan konsep fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(2), 341–347.
<https://doi.org/10.29303/jpft.v5i2.1393>
- Zinchenko, V., Levkulych, V., Palamarchuk, O., & Debych, M. (2021). Global cooperation of research and educational activities in the implementation of the Sustainable Development Goals. *E3S Web of Conferences*, 277.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127702005>

PROFIL SINGKAT

Thasyara Safna, adalah mahasiswi program studi Pendidikan Fisika, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2021. Penulis dihubungi melalui email: thasyasafna15@gmail.com

Iwan Permana Suwarna, M.Pd. adalah dosen aktif pada Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Penulis dapat dihubungi melalui email: iwan.permana.suwarna@uinjkt.ac.id

Taufiq Al Farizi, M.PFis. adalah dosen aktif pada Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Penulis dapat dihubungi melalui email: taufiq.farizi@uinjkt.ac.id