

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

Jerni Ria Br Sianturi ^{1*}, Abu Bakar ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

jerniriasianturi@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Urgensi penelitian ini adalah bahwa keterampilan proses sains siswa masih relatif rendah karena pembelajaran fisika cenderung berpusat pada guru dan menekankan hafalan konsep, sehingga diperlukan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat mendorong siswa untuk aktif mengamati, menyelidiki, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara ilmiah pada materi fluida statis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inkuiri terbimbing pada materi fluida statis terhadap keterampilan proses sains siswa, serta peningkatan keterampilan proses sains. Jenis penelitian adalah eksperimental semua (quasi experiment) dengan desain penelitian menggunakan pretest-posttest control group design. Populasi penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Sampel diambil menggunakan teknik simple random sampling, sampel penelitian terdiri dari dua kelas. Kelas XI inglanfis-1 menggunakan inkuiri terbimbing dan kelas XI inglanfis-2 menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing konvensional. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes yang sudah di validasi. Instrumen tes untuk mengukur keterampilan proses sains berjumlah 20 soal dengan lima option berbentuk pilihan berganda. Data pretest dan posttest keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen sebesar 47,5 dan 75,88 sedangkan kelas kontrol sebesar 33,38 dan 53,38. Data dianalisis menggunakan uji-t dan N-gain. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa penerapan model inkuiri terbimbing memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional terhadap keterampilan proses sains siswa. Terdapat juga peningkatan N-Gain keterampilan proses sains siswa setelah menerapkan model inkuiri terbimbing.

Kata Kunci: *Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, Fluida Statis*

Pendahuluan

Pendidikan adalah sarana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam menjamin keberlangsungan pembangunan suatu bangsa. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena dengan menempuh pendidikan dapat menciptakan manusia yang berkualitas sehingga mampu menghadapi tantangan dunia (Septiani, 2024). Penelitian terdahulu mengatakan bahwa pendidikan merupakan proses pematangan kualitas hidup dengan mendorong seseorang tumbuh menjadi diri sendiri sesuai dengan bakat, watak, pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya secara utuh (Mulyasana, 2022).

Pendidikan juga merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik (Annas, 2007). Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang akan menyadari dimana siswa harus memiliki pilihan untuk dihadapkan langsung dengan materi yang sedang dipelajari, belajar bagaimana menghubungkan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa secara fungsional, imajinatif dan nyata (Aulia et al., 2022). Fisika merupakan ilmu yang membahas gejala dan perilaku alam yang dapat diamati manusia dan keseluruhan konsep fisika

tersebut telah teraplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika harus mampu untuk mengajak siswa memahami, memikirkan, menganalisis, dan memecahkan berbagai gejala dan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Nursita et al., 2021).

Pembelajaran fisika seharusnya mengajak siswa terampil dalam serangkaian proses ilmiah atau keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan pembentukan pemikiran kritis dan inkuiri yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran sains. Keterampilan ini sangat penting untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa sehingga mampu membentuk pribadi yang kreatif, kritis, terbuka, inovatif, dan kompetitif (Prayitno et al., 2020; Astuti & Setiawan, 2021; Rahmawati et al., 2023).

Sehingga, pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses ilmiah akan lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pemahaman dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam persaingan dunia global di masyarakat (Suwandari et al., 2021). Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi dua, yaitu: keterampilan dasar dan terpadu yang meliputi mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, merumuskan hipotesis, menyimpulkan, mengkomunikasikan, memprediksi, mengendalikan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan model, menafsirkan data eksperimen.

Pentingnya keterampilan proses sains bagi siswa karena mampu menuntut siswa untuk berpartisipasi secara aktif dan mengembangkan rasa tanggung jawabnya dalam pembelajaran, serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir dan berperilaku sebagaimana layaknya seorang ilmuwan (Darmaji et al., 2021). Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa keterampilan proses sains diperlukan siswa pada saat menyelesaikan persoalan sains yang terkait dengan peristiwa nyata (Azizah & Fauziah, 2023). Keterampilan proses sains mengarah pada proses membangun konsep sains melalui penyelidikan suatu fenomena alam sekitar (Hartini & Miriam, 2023). Siswa yang memiliki keterampilan proses sains akan mampu mengkonstruksi dan melatih keterampilan serta pola pikir siswa secara ilmiah dan sistematis dalam proses pembelajaran dan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, peneliti menemukan bahwa proses pembelajaran masih bersifat konvensional, dimana hal tersebut dapat menghambat keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran. Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah masih berpusat pada guru (*teacher centered*) dan cenderung menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan guru hanya memberikan latihan berupa soal-soal sebagai evaluasi pemahaman siswa. Proses pembelajaran di kelas masih berfokus pada penghafalan rumus-rumus dan kurang dalam memahami konsep fisika yang abstrak dengan tepat. Pembelajaran fisika tidak dihadapkan pada masalah dan jarang melakukan praktikum di laboratorium. Hal ini bertolak belakang dengan penilaian pada indikator keterampilan proses sains. Dampak dari jarangnyanya melakukan praktikum adalah siswa kesulitan untuk menghubungkan konsep fisika dengan fenomena dunia nyata dan menghambat keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan model dan metode pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan belum mampu untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil tes keterampilan proses sains yang dilakukan di kelas XI-6 yang berjumlah 31 siswa. Berdasarkan tes keterampilan proses sains yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata tes yaitu 37, dimana 63% siswa tidak mampu mengamati suatu objek atau peristiwa, 61% siswa tidak mampu merumuskan pertanyaan, sebanyak 68% siswa tidak mampu mengumpulkan informasi lewat kegiatan eksperimen, 77% siswa tidak mampu mengasosiasikan data yang didapatkan untuk

ditarik kesimpulan, sebanyak 78% siswa tidak mampu mengkomunikasikan hasil percobaan. Data tersebut menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas XI-6 di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan masih tergolong rendah.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang inovatif. Seorang guru harus mampu memahami dan menerapkan model pembelajaran yang tepat agar mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah dengan menggunakan model inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing merupakan sistem belajar mengajar yaitu anak didik diberi kesempatan untuk menemukan dan mencari sendiri sedangkan guru memberikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk final dengan menggunakan teknik pendekatan pemecahan masalah.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing ini tidak hanya menekankan aspek kognitif saja tetapi siswa ikut merasakan dan mengalami langsung mengenai apa saja yang dipelajari, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna (Sulistiyono & Triyanti, 2024). Model pembelajaran inkuiri terbimbing juga merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengalaman siswa dalam melakukan praktikum, dimana model ini menekankan keaktifan siswa dalam belajar. Siswa dilatih dalam melakukan penelitian, mengamati setiap proses penelitian, mencatat hasil pengamatan dan menyimpulkan kegiatan pratikum yang telah di bimbing oleh guru, sehingga dapat membuat keterampilan proses sains siswa tercapai dengan baik (Hartini et al, 2022).

Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah fluida statis. Alasan memilih materi fluida statis dalam penelitian ini adalah karena kegiatan laboratorium pada fluida statis dapat dirancang untuk memancing siswa bertanya, memformulasikan hipotesis, merancang prosedur, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan, yang pada akhirnya dapat menggali keterampilan proses sains siswa. Penelitian terdahulu mengatakan bahwa model inkuiri terbimbing mampu untuk mengajak siswa agar aktif mencari dan menemukan konsep-konsep pada materi fluida statis seperti dalam sub materi tekanan hidrostatis, hukum Archimedes dan hukum Pascal melalui serangkaian pertanyaan dan eksperimen terbimbing yang telah dirancang oleh guru (Sulistiyono & Triyanti, 2024). Berdasarkan uraian di atas, peneliti tergerak dan tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Statis”.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang secara khusus difokuskan untuk mengukur pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi fluida statis, dengan menekankan keterlibatan siswa dalam setiap tahapan proses ilmiah seperti mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menilai peningkatan hasil belajar kognitif atau penerapan inkuiri secara umum, penelitian ini memberikan fokus yang lebih mendalam pada pengembangan keterampilan proses sains sebagai kompetensi abad ke-21 yang esensial dalam pembelajaran fisika, khususnya pada konsep fluida statis yang memerlukan pemahaman konseptual dan pembuktian empiris melalui kegiatan praktikum.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental semu (*quasi experiment*). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model inkuiri terbimbing pada kelas eksperimen dan model

konvensional pada kelas kontrol, kemudian kedua kelas tersebut dibandingkan untuk melihat mana yang memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, Jl. Irian Barat, Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, 20371. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil T.A 2025/2026

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan T.A 2025/2026. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang diambil dengan teknik simple random sampling. Adapun yang menjadi sampel penelitian ini adalah kelas XI dengan jumlah dua kelas, kelas pertama diberikan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing dan kelas kedua diberi pengajaran konvensional, dimana pembelajaran menggunakan metode ceramah dan media power point.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan observasi, wawancara dan memberi tes kepada siswa. Pemberian tes dilakukan dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) menerapkan pembelajaran. Peneliti memberikan tes tertulis untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Setelah dilakukan pembelajaran, kedua kelas diberikan posttest untuk mengetahui pengetahuan akhir siswa.

Instrumen penelitian ini terdiri atas satu bagian, yaitu instrumen tes keterampilan proses sains yang diujikan berupa pilihan berganda. Tes ini akan diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini akan dilaksanakan sebelum dan sesudah siswa menerima pengajaran dengan model inkuiri terbimbing pada materi fluida statis.

Tes keterampilan proses sains dilakukan dengan memberikan pretest dan posttest. Tipe tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda sebanyak 20 soal. Pelaksanaan penggunaan instrumen tes dilakukan 2 kali yaitu ketika pretest sebelum dilakukannya treatment dan posttest setelah diberikan treatment. Setelah instrumen dinyatakan layak digunakan, dilakukan uji coba kepada siswa. Setelah data uji coba diperoleh, kemudian setiap butir soal dianalisis untuk mengetahui valid dan gugur secara statistik. Soal yang valid kemudian disusun kembali dan digunakan untuk mengambil data keterampilan proses sains

Tabel 1. Kisi-Kisi Tes Keterampilan Proses Sains pada Materi Fluida Statis

Indikator	Sub materi		Jumlah
	Hukum pascal	Tekanan hidrostatik	
Mengamati	1	2	2
Menyimpulkan	3	4	2
Mengukur	5	6	2
Mengklasifikasi	7	8	2
Mengumpulkan informasi	9	10	2
Merumuskan Hipotesis	11	12	2
Melakukan Eksperimen	13	14	2
Memprediksi	15	16	2
Menafsirkan	17	18	2
Mengkomunikasikan	19	20	2
Total			20

Analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif berupa nilai tes keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dari skor pretest dan posttest. Data dianalisis menggunakan uji t dengan syarat berdistribusi normal dan homogen.

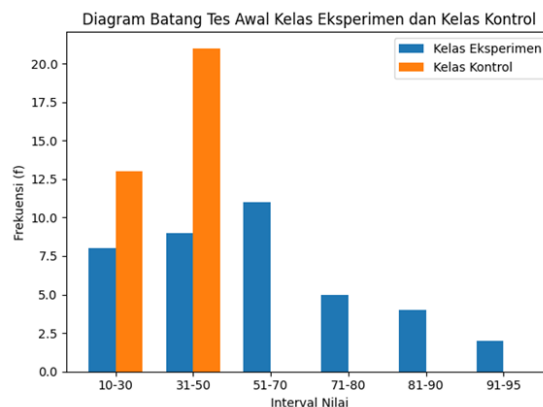
Hasil

Data Tes Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 2. Daftar Distribusi Nilai Tes Awal Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Interval	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai	<i>F</i>	<i>F</i>
10-30	8	13
31-50	9	21
51-70	11	0
71-80	5	0
81-90	4	0
91-95	2	0
	$\bar{x} = 47,5$	$\bar{x} = 33,38$
	$SD = 21,46$	$SD = 8,55$
	$n = 34$	$n = 34$
	Nilai minimum = 10	Nilai minimum = 10
	Nilai maksimum = 95	Nilai maksimum = 50

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan data pretes kelas eksperimen dan kontrol dapat divisualisasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Data Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol

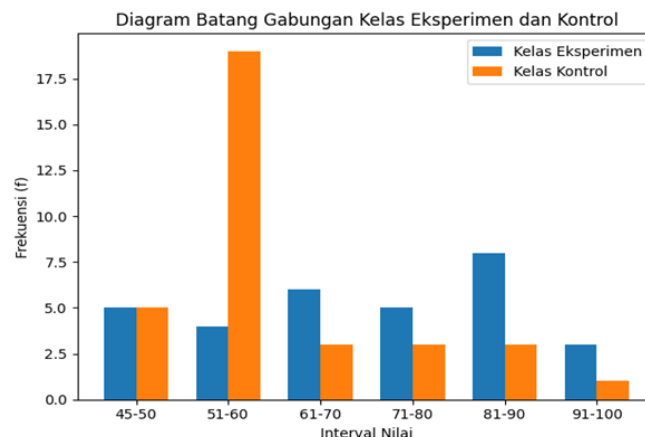
Gambar diagram diatas menunjukkan bahwa nilai pretes pada kelas eksperimen dan kontrol jauh berbeda, artinya kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang berbeda.

Data Akhir Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 3. Daftar Distribusi Nilai Tes Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
Interval Nilai	<i>f</i>	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Interval Nilai	<i>F</i>	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
45-50	5	45	100	35-40	5	35	75
51-60	4			41-55	19		
61-70	6			56-60	3		
71-80	5			61-65	3		
81-90	8			66-70	3		
91-100	3			71-75	1		
		$\bar{x} = 75,88$				$\bar{x} = 53,38$	
		$SD = 17,29$				$SD = 10,34$	
		$n = 34$				$n = 34$	

Berdasarkan tabel 3. menunjukan data postes kelas eksperimen dan kontrol yang dapat divisualisasikan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram Batang Data Postest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pada diagram diatas untuk hasil postes kelas eksperimen terjadi peningkatan keterampilan proses sains (KPS) hal ini dapat dilihat dari perbedaan jumlah siswa yang kurang terampil. Nilai pada interval 51–60 terlihat perbedaan yang cukup mencolok, di mana kelas kontrol memiliki jumlah siswa yang jauh lebih banyak dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa pada kelas kontrol masih berada pada kategori rendah hingga menengah. Selanjutnya, pada interval nilai 61–70 dan 71–80, jumlah siswa di kelas eksperimen lebih banyak dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa pada kelas eksperimen menuju kategori sedang. Pada interval nilai tinggi, yaitu 81–90 dan 91–100, kelas eksperimen kembali menunjukkan jumlah siswa yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Kondisi ini mengindikasikan bahwa lebih banyak siswa di kelas eksperimen yang telah mencapai keterampilan proses sains pada kategori tinggi hingga sangat tinggi serta menunjukan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing baik untuk diterapkan.

Hasil Pretest Keterampilan Proses Sains per-Indikator

Tabel 4. Hasil Pretest per-Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol

Indikator	Eksperimen	Kontrol	N-Gain	Kategori
Mengamati	0.000	3.897	0.909	Tinggi
Menyimpulkan	2.279	2.500	0.865	Tinggi
Mengukur	2.721	2.059	0.839	Tinggi
Mengklasifikasi	3.015	2.059	0.778	Tinggi
Mengumpulkan Informasi	1.029	0.956	0.611	Sedang
Merumuskan Hipotesis	1.103	1.103	0.415	Sedang
Melakukan Eksperimen	1.397	0.956	0.449	Sedang
Memprediksi	3.897	0.956	0.067	Rendah
Menafsirkan	2.941	0.809	0.179	Rendah
Mengkomunikasikan	2.794	1.397	0.200	Rendah

Berdasarkan tabel 4 di atas, hasil pretest siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan variasi pada setiap indikator keterampilan proses sains. Pada indikator mengamati, kelas kontrol memiliki nilai lebih tinggi (3,897) dibandingkan kelas eksperimen (0,000), yang menunjukkan bahwa kemampuan awal observasi siswa di kelas kontrol lebih baik. Pada indikator menyimpulkan, kedua kelas memiliki nilai yang relatif seimbang, meskipun kelas kontrol sedikit lebih tinggi (2,500) dibandingkan kelas eksperimen (2,279). Sementara itu, pada indikator mengukur dan mengklasifikasi, kelas eksperimen menunjukkan keunggulan dengan nilai

masing-masing 2,721 dan 3,015, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang sama-sama bernilai 2,059.

Hasil Posttest Keterampilan Proses Sains per-Indikator

Tabel 5. Hasil Posttest per-Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol

Indikator	Eksperimen	Kontrol	N-Gain	Kategori
Mengamati	4.779	3.897	0.000	Rendah
Menyimpulkan	4.632	2.500	0.000	Rendah
Mengukur	4.632	2.132	0.025	Rendah
Mengklasifikasi	4.559	2.721	0.225	Rendah
Mengumpulkan Informasi	3.456	2.500	0.382	Sedang
Merumuskan Hipotesis	2.721	2.132	0.264	Rendah
Melakukan Eksperimen	3.015	2.794	0.455	Sedang
Memprediksi	3.971	2.426	0.364	Sedang
Menafsirkan	3.309	2.647	0.439	Sedang
Mengkomunikasikan	3.235	2.941	0.429	Sedang

Berdasarkan tabel 5, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan meskipun tidak signifikan pada indikator Mengklasifikasi antara kedua kelas. Sementara itu, pada indikator Melakukan Eksperimen, Memprediksi, Menafsirkan, Mengkomunikasikan, dan Mengumpulkan Informasi terdapat perbedaan signifikan, sehingga menunjukkan bahwa keterampilan proses sains kedua kelas memiliki peningkatan dari hasil pretest sebelumnya dan kedua kelas menunjukkan keterampilan akhir yang berbeda.

Uji Normalitas

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Eksperimen	0.109	34	0.808	0.969	34	0.402
Posttest Eksperimen	0.141	34	0.481	0.946	34	0.101
Pretest Kontrol	0.136	34	0.144	0.931	34	0.035
Posttest Kontrol	0.142	34	0.435	0.957	34	0.277

Berdasarkan tabel 6. Normalitas data yang terbukti pada seluruh variabel memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan ke tahap uji homogenitas varians dan uji hipotesis menggunakan pendekatan parametrik. Keberhasilan asumsi ini juga mencerminkan bahwa prosedur pengambilan sampel dan pengukuran instrumen penelitian (tes KPS) telah dilakukan dengan baik, sehingga data yang dihasilkan representatif dan tidak bias. Temuan ini menjadi prasyarat penting sebelum menginterpretasikan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada tahap analisis selanjutnya, khususnya dalam membuktikan efektivitas model inkuiri terbimbing terhadap peningkatan keterampilan proses sains.

Uji Homogenitas

Tabel 7. Uji Homogenitas Tes Awal Kemampuan Berpikir Kreatif

Instrumen	Levene Statistic	df1	df2	sig	Kesimpulan
Keterampilan Proses Sains	2,345	1	58	0,120	Homogen

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji homogenitas tes awal kemampuan berpikir kreatif pada instrumen keterampilan proses sains menunjukkan nilai Levene Statistic sebesar 2,345 dengan nilai signifikansi 0,120. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan homogen.

Uji Hipotesis

Tabel 8. Hasil Uji *t* Independent Samples-Posttest

Data		Uji Independen Sampel T-tes	
Posttest	Sig(2-tailed)	α	Keputusan
	0,002	0,05	H ₀ : ditolak, H ₁ : Diterima

Tabel 8, nilai Sig. (2-tailed) untuk data *posttest* jauh lebih rendah daripada 0,05, yaitu kurang dari 0,002, yang menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata *posttest* antara peserta didik di kelas kontrol dan eksperimen. Oleh karena itu, dapat disimpulkan (dari skor rata-rata *posttest*) bahwa terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains.

Uji N-Gain Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Tabel 9. Hasil *n-gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain	Kategori
Eksperimen	47,5	75,88	0,54	Sedang
Kontrol	33,38	53,38	0,30	Sedang

Tabel 9. menyajikan rata-rata nilai N-gain untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa yang mengikuti model pembelajaran model inkuiri terbimbing lebih tinggi. Kelas kontrol mencapai skor n-gain sebesar 0,30 berada pada kategori sedang, sedangkan kelas eksperimen mencapai skor n-gain sebesar 0,54 berada pada kategori sedang. Meskipun kedua kelas berada pada kategori yang sama, namun jika merujuk pada skor n-gain kedua kelas maka kelas eksperimen jauh lebih tinggi dari kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing di kelas eksperimen lebih efektif daripada pembelajaran konvensional di kelas kontrol dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida statis.

Tabel 10. Peningkatan N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif per Indikator

Indikator	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Tes Awal	Tes Akhir	N-gain	Kategori	Tes Awal	Tes Akhir	N-gain	Kategori
Mengamati	0.00	95.58	0.96	Tinggi	77.94	77.94	0.00	Rendah
Menyimpulkan	45.58	92.64	0.86	Tinggi	50.00	50.00	0.00	Rendah
Mengukur	54.42	92.64	0.84	Tinggi	41.18	42.64	0.02	Rendah
Mengklasifikasi	60.30	91.18	0.78	Tinggi	41.18	54.42	0.23	Rendah
Mengolah Informasi	20.58	69.12	0.61	Sedang	19.12	50.00	0.38	Sedang
Membuat Hipotesis	22.06	54.42	0.42	Sedang	22.06	42.64	0.26	Rendah
Melakukan Eksperimen	27.94	60.30	0.45	Sedang	19.12	55.88	0.45	Sedang
Memprediksi	77.94	79.42	0.07	Rendah	19.12	48.52	0.36	Sedang
Menafsirkan	58.82	66.18	0.18	Rendah	16.18	52.94	0.44	Sedang
Mengkomunikasikan	55.88	64.70	0.20	Rendah	27.94	58.82	0.43	Sedang

Berdasarkan Tabel tersebut, terlihat bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada setiap indikator setelah dilaksanakan pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Namun demikian, tingkat peningkatan pada kedua kelas menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan atau model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Pembahasan

Keterampilan proses sains siswa dalam penelitian ini dinilai dari hasil pretes dan postes keterampilan proses sains siswa. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan instrumen tes keterampilan proses sains siswa sesuai dengan indikatornya. Analisis terhadap hasil pretest yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tingkat pemahaman keterampilan proses sains awal kelas kontrol dan kelas eksperimen relatif rendah. Nilai rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 47,5, sedangkan kelas kontrol sebesar 33,38. Perbedaan nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat selisih antara kedua kelas, namun secara umum kemampuan awal siswa dalam keterampilan proses sains belum berkembang secara optimal.

Hal ini mengindikasikan bahwa kedua kelas memiliki keterampilan awal yang sebanding, sehingga perbandingan antara kedua kelas setelah diberikan perlakuan yang berbeda dapat dilakukan secara valid. Hasil dari analisis sebelumnya mengindikasikan bahwa siswa belum terbiasa dengan pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif dalam proses ilmiah, seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasi, dan menyimpulkan. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa rendahnya keterampilan proses sains siswa disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan aktivitas ilmiah secara langsung (Djufri & Ardhian, 2021).

Rendahnya hasil pretest ini juga menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa dalam menghadapi soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains. Sebagian besar siswa masih berorientasi pada hafalan konsep, bukan pada penerapan konsep dalam konteks nyata. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal yang menuntut kemampuan berpikir ilmiah, seperti menganalisis data, menarik kesimpulan, dan membuat prediksi. Kondisi ini sesuai dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran konvensional cenderung menekankan pada penguasaan konsep secara teoritis, sehingga kurang melatih kemampuan berpikir ilmiah siswa.

Pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan sintaks inkuiri terbimbing pada topik materi fluida statis. Sintak pertama adalah tahap orientasi masalah, guru memulai pembelajaran dengan menyajikan fenomena yang berkaitan dengan materi fluida statis, seperti tekanan hidrostatis atau hukum Archimedes. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk mengamati fenomena melalui demonstrasi, gambar, maupun peristiwa kontekstual. Kegiatan ini melatih keterampilan proses sains pada indikator mengamati dan mengumpulkan informasi. Berdasarkan hasil penelitian, indikator mengamati pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sangat tinggi dengan nilai N-Gain 0,96, sedangkan kelas kontrol tidak meningkat. Hal ini menunjukkan tahap orientasi dalam inkuiri terbimbing efektif mengaktifkan kemampuan observasi siswa, sejalan dengan temuan bahwa fase awal inkuiri membangun rasa ingin tahu melalui observasi langsung (Fitriani et al., 2021; Wahyudi et al., 2023).

Sintaks kedua yaitu merumuskan masalah, siswa dibimbing untuk mengidentifikasi permasalahan berdasarkan fenomena yang telah diamati. Siswa mulai mengajukan pertanyaan seperti “mengapa tekanan bertambah seiring kedalaman?” atau “mengapa benda dapat terapung?”. Tahap ini berperan dalam mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator mengklasifikasi dan mengumpulkan informasi, karena siswa harus memilah informasi yang relevan dan menyusun pertanyaan secara sistematis. Berdasarkan data penelitian, indikator mengklasifikasi pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,78 (kategori tinggi), jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hal ini menunjukkan bahwa proses merumuskan masalah dalam inkuiri terbimbing membantu siswa dalam mengorganisasi informasi dan mengelompokkan konsep secara logis. Selain itu, aktivitas ini juga melatih siswa untuk berpikir kritis sejak awal pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri mendorong siswa untuk aktif dalam merumuskan masalah sehingga meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah (Trianto & Sujatmiko, 2021). Sintaks ketiga yaitu merumuskan hipotesis merupakan langkah penting dalam model inkuiri terbimbing di mana siswa diminta untuk membuat dugaan sementara terhadap permasalahan yang telah dirumuskan. Dalam konteks pembelajaran fluida statis, siswa dapat merumuskan hipotesis seperti “semakin besar kedalaman, maka tekanan fluida semakin besar”.

Tahap ini secara langsung melatih keterampilan proses sains pada indikator merumuskan hipotesis dan memprediksi. Berdasarkan hasil penelitian, indikator merumuskan hipotesis pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,42 (kategori sedang), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Namun, pada indikator memprediksi, nilai N-Gain relatif rendah (0,07) yang disebabkan oleh nilai awal siswa yang sudah tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun peningkatan tidak terlalu besar, kemampuan siswa dalam membuat prediksi sebenarnya sudah cukup baik sejak awal. Proses merumuskan hipotesis ini melatih siswa untuk berpikir logis dan menghubungkan konsep dengan fenomena yang diamati.

Hal ini sejalan dengan pendapat penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kemampuan merumuskan hipotesis merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berkembang melalui latihan berulang (Seranica et.al., 2022). Sintaks keempat yaitu tahap melakukan eksperimen, siswa melakukan kegiatan praktikum untuk menguji hipotesis yang telah dibuat. Dalam materi fluida statis, siswa dapat melakukan percobaan untuk mengukur tekanan pada berbagai kedalaman atau mengamati gaya apung pada benda. Tahap ini sangat berperan dalam mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator mengukur, mengamati, dan melakukan eksperimen.

Berdasarkan hasil penelitian, indikator mengukur pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,84 (kategori tinggi), sedangkan pada kelas kontrol sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan eksperimen memberikan dampak signifikan terhadap keterampilan praktikum. Selain itu, indikator melakukan eksperimen pada kedua kelas memperoleh nilai yang sama (0,45), namun kualitas pelaksanaan eksperimen pada kelas eksperimen lebih baik karena dilakukan secara sistematis sesuai sintaks inkuiri. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri meningkatkan keterampilan praktikum siswa melalui pengalaman langsung (Aryani, 2020). Sintak kelima yaitu melakukan eksperimen, siswa diarahkan untuk menganalisis data yang telah diperoleh. Pada tahap ini, siswa mengolah hasil pengukuran, membandingkan data, serta mencari hubungan antara variabel yang diamati. Tahap ini sangat penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator mengklasifikasi, menafsirkan, dan menyimpulkan.

Berdasarkan hasil penelitian, indikator menyimpulkan pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,86 (kategori tinggi), sedangkan indikator menafsirkan memperoleh nilai yang lebih rendah (0,18) karena dipengaruhi oleh nilai awal yang sudah tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu menarik kesimpulan dengan baik, namun masih memerlukan latihan lebih lanjut dalam menafsirkan data secara mendalam. Proses analisis data dalam inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis dan logis dalam memahami hubungan antar variabel. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang

menyatakan bahwa kemampuan analisis data merupakan bagian penting dari keterampilan proses sains yang berkembang melalui aktivitas ilmiah (Elvanisa et al., 2018; Dimiyati, 2022).

Sintak terakhir dalam model inkuiri terbimbing adalah mengkomunikasikan hasil, di mana siswa mempresentasikan hasil eksperimen dan kesimpulan yang telah diperoleh. Pada tahap ini, siswa menyampaikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis kepada teman sekelas. Tahap ini berperan dalam mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator mengkomunikasikan. Berdasarkan hasil penelitian, indikator mengkomunikasikan pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,20 (kategori rendah), sedangkan kelas kontrol sebesar 0,43 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah siswa masih perlu ditingkatkan. Meskipun demikian, pembelajaran inkuiri tetap memberikan kontribusi dalam melatih siswa untuk menyampaikan ide dan hasil pemikirannya (Fitria & Purnomo, 2026). Rendahnya peningkatan pada indikator ini disebabkan karena kemampuan komunikasi memerlukan latihan yang berkelanjutan dan tidak dapat berkembang secara instan.

Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa keterampilan komunikasi ilmiah membutuhkan proses pembiasaan yang terus-menerus dalam pembelajaran (Usrotin et al., 2021). Hubungan antara inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah dan KPS turut memperkuat hasil ini, sebagaimana temuan terdahulu menemukan peningkatan KPS dan sikap ilmiah kategori sedang dengan korelasi signifikan, karena model ini merangsang rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan kolaborasi elemen yang juga terobservasi dalam wawancara guru dan observasi siswa di penelitian ini. Secara keseluruhan, temuan ini mengonfirmasi bahwa inkuiri terbimbing, terutama dengan dukungan praktikum dan LKPD, tidak hanya meningkatkan KPS secara statistik tetapi juga membangun pemahaman kontekstual, sejalan dengan Kurikulum Merdeka dan SDG 4 tentang pendidikan berkualitas, meskipun memerlukan ketersediaan alat laboratorium yang memadai untuk implementasi luas (Yulianti et al., 2023).

Setelah rangkaian kegiatan berakhir, keterampilan proses sains siswa diukur kembali melalui instrumen posttest. Data ini berfungsi sebagai tolak ukur untuk membandingkan hasil antara kelompok yang menerapkan model inkuiri terbimbing dengan yang konvensional. Fokus utama dalam tes ini adalah untuk memverifikasi ada tidaknya peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data posttest yang menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 75,88, sedangkan kelas kontrol sebesar 53,38. Selisih nilai ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki kemampuan keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa terlibat secara langsung dalam proses ilmiah, seperti mengamati, mengukur, melakukan eksperimen, dan menarik kesimpulan. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan (Adirahayu & Wulandari, 2018; Hasnaini et al., 2024).

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, di mana nilai signifikansi sebesar 0,002 lebih kecil dari 0,05. Hal

ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Perbedaan hasil posttest ini tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran inkuiri terbimbing yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam setiap tahapan pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung. Hal ini sesuai dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran (Budiyo & Hartini, 2016).

Melalui analisis N-Gain, diperoleh bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,53 yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,25 yang termasuk dalam kategori rendah. Perbedaan nilai N-Gain ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini karena model inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami langsung proses ilmiah, sehingga pemahaman yang diperoleh lebih mendalam dan bertahan lama.

Peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui keterkaitan antara sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing dengan indikator keterampilan proses sains. Pada tahap orientasi, siswa dilatih untuk mengamati fenomena, pada tahap perumusan masalah dan hipotesis siswa dilatih berpikir kritis dan prediktif, sedangkan pada tahap eksperimen dan analisis data siswa dilatih dalam keterampilan praktikum dan penalaran ilmiah. Dengan demikian, seluruh tahapan pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan pendapat terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah melalui serangkaian aktivitas yang sistematis (Trianto, 2021).

Meskipun demikian, jika ditinjau per indikator, terdapat beberapa indikator yang menunjukkan nilai N-Gain yang rendah, seperti memprediksi, menafsirkan, dan mengkomunikasikan. Hal ini bukan berarti pembelajaran inkuiri terbimbing tidak efektif, melainkan dipengaruhi oleh nilai awal siswa yang sudah relatif tinggi pada indikator tersebut. Kondisi ini menyebabkan ruang peningkatan menjadi terbatas, yang dikenal sebagai ceiling effect. Nilai N-Gain sangat dipengaruhi oleh nilai awal siswa, sehingga jika nilai awal sudah tinggi, maka peningkatan yang terjadi cenderung kecil. Namun demikian, secara absolut nilai posttest kelas eksperimen tetap lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing tetap memberikan hasil yang lebih baik.

Sementara itu, peningkatan yang terjadi pada kelas kontrol juga menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional masih memberikan kontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains, meskipun tidak sebesar pada kelas eksperimen. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor seperti peran guru dalam menjelaskan materi, interaksi antara guru dan siswa, serta adanya kegiatan praktikum meskipun terbatas. Hal ini sejalan dengan pendapat Jafar (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran konvensional masih dapat memberikan peningkatan hasil belajar apabila didukung oleh pengelolaan kelas yang baik dan interaksi yang efektif antara guru dan siswa.

Secara keseluruhan, hasil posttest dan analisis N-Gain menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains

siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan karena model inkuiri terbimbing memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, bermakna, dan berbasis pada proses ilmiah. Dengan demikian, model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dijadikan sebagai alternatif yang efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, khususnya pada materi fluida statis. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Suwandari et al., 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang telah dilakukan di kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada materi fluida statis dapat disimpulkan : 1). model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI pada materi fluida statis. 2). Peningkatan keterampilan proses sains siswa yang diajarkan menggunakan model inkuiri terbimbing berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,53.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida statis, sehingga layak diintegrasikan dalam praktik pembelajaran fisika. Namun, keterbatasannya meliputi cakupan sampel yang terbatas, durasi intervensi singkat, serta ketergantungan pada kesiapan guru dan fasilitas laboratorium. Selain itu, variabel luar seperti motivasi belajar dan kemampuan awal belum sepenuhnya terkontrol. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas populasi, menggunakan desain longitudinal, membandingkan dengan model lain, serta mengeksplorasi pengaruh terhadap aspek kognitif, afektif, dan metakognitif siswa secara lebih komprehensif serta mempertimbangkan penggunaan teknologi pembelajaran berbasis digital interaktif.

Acknowledgements

-

Daftar Pustaka

- Adirahayu, M. F., & Wulandari, F. E. (2018). Model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains siswa. *Science Education Journal (SEJ)*, 2(2), 101–107. <https://doi.org/10.21070/sej.v2i2.2244>.
- Annas, A. N. (2017). Manajemen peserta didik berbasis kecerdasan spiritual pendidikan Islam. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(2), 132–142. <https://doi.org/10.30603/tjmpi.v5i2.399>
- Aryani, S. D. (2020). Aplikasi model inkuiri terbimbing berbantuan LKPD untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi kalor. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(2), 239–247. <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i2.11490>
- Astuti, F. E., & Setiawan, B. (2021). Improving students' science process skills through inquiry-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 345–353. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.29876>

- Aulia, I. M., Hikmawati, & Susilawati. (2022). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi usaha dan energi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 8(Special Issue), 52–57. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8iSpecialIssue.3575>
- Azizah, A. N., & Fauziah, A. N. M. (2023). Peningkatan keterampilan proses sains siswa SMP melalui pendekatan model Problem Based Learning pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 451–457. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1090>
- Budiyono, A., & Hartini, H. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(2), 141–149. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.141-149>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Parasdila, H., & Irdianti, I. (2021). Deskripsi keterampilan proses sains mahasiswa pada materi termodinamika. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 345–353. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i3.5299>
- Dimiyati, F. A. (2022). Penerapan Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Diskusi untuk Meningkatkan Kemampuan Afektif dan Kognitif Siswa Sekolah Dasar pada Muatan IPA. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.204>
- Djufri, E., & Ardhian, T. (2021). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Guru*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.30738/jipg.vol2.no1.a11047>
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245–252. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.21426>
- Fitria, H., & Purnomo, A. R. (2026). Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Pembelajaran IPA Materi Campuran Homogen dan Heterogen. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1), 133–145. <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1270>
- Fitriani, A., Widodo, A., & Riandi. (2021). Guided inquiry learning to improve students' science process skills. *Journal of Science Learning*, 4(2), 123–130. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i2.30123>
- Hartini, L., & Miriam, S. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains menggunakan model inquiry discovery learning terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 69–82. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.16521>
- Hartini, R. F., Ibrohim, & Qohar, A. (2022). Pemahaman konsep dan keterampilan proses sains melalui inkuiri terbimbing berbasis lingkungan pada materi ekosistem. *Jurnal Pendidikan*, 3(9), 1168–1173. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i9.15012>
- Hasnaini, Y., Doyan, A., & Sutrio. (2024). Feasibility test of guided inquiry model learning devices assisted by 3D experimental media on sound wave material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 3578–3586. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.4626>
- Mulyasana, D. (2022). *Pendidikan bermutu dan berdaya saing*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nursita, N., Darsikin, D., & Syamsu, S. (2021). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah hukum Newton pada siswa kelas X SMA

- Negeri 4 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 3(3), 18–23. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2021.v3.i3.15382>
- Prayitno, B. A., Corebima, A. D., Susilo, H., Zubaidah, S., & Ramli, M. (2020). Closing the science process skills gap: Guided inquiry learning implementation. *International Journal of Instruction*, 13(1), 123–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1318a>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., & Hadinugrahaningsih, T. (2023). Developing students' scientific attitudes and skills through inquiry learning. *Journal of Science Education Research*, 7(2), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jser.v7i2.56789>
- Septiani, T. (2024). Meta-analisis model inquiry based learning untuk pembelajaran IPA dan fisika pada abad 21. *Journal Pillar of Physics Education*, 12(4), 865–872. <https://doi.org/10.24036/12345678>
- Seranica, C., Purwoko, A., & Hakim, A. (2022). Influence of guided inquiry learning model to critical thinking skills. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 8(1), 28–31. <https://doi.org/10.9790/7388-0801032831>
- Sulistiyono, S., & Triyanti, M. (2024). Pengembangan LKPD IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(2), 357–364. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.5678>
- Suwandari, P. K., Taufik, M., & Rahayu, S. (2021). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 82–89. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.436>
- Trianto, I. N., & Sujatmiko, B. (2021). Studi literatur analisis penerapan model pembelajaran inkuiri dalam Kurikulum 2013 (K-13) pada siswa menengah atas. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 6(2), 782–793. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v6i2.43271>
- Usrotin, D., Wiyanto, & Nugroho, S. E. (2013). Penerapan pembelajaran melalui kegiatan laboratorium inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berkomunikasi, dan bekerjasama. *Unnes Physics Education Journal*, 2(3), 68–73. <https://doi.org/10.15294/upej.v2i3.2933>
- Wahyudi, W., Supardi, Z. A. I., & Jatmiko, B. (2023). Guided inquiry-based learning in improving science process skills: A classroom study. *International Journal of Instruction*, 16(1), 789–804. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16143a>
- Yulianti, D., Wiyanto, & Rusilowati, A. (2023). Development of science learning based on scientific literacy to support the implementation of the Merdeka Curriculum. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 425–434. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.43215>