



Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gelombang Cahaya



Fika Dina Aprilia^{*}, Mita Anggaryani

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika
Universitas Negeri Surabaya
^{*}Email: fikadina016@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.241-248>

ABSTRACT

Process skills and creativity in physics learning are associations of thinking. These two things are the main components of physics and the goals demanded by the 2013 curriculum. One learning model that can be applied to improve science process skills using a guided inquiry model based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). This study aimed to describe the implementation of the guided inquiry model and STEM-based science process skills, as well as the effect of the STEM-based guided inquiry model on students' science process skills in the material of light waves in class XI IPA. This research method uses descriptive qualitative and quantitative. The results represent that the STEM-based guided inquiry model was very well implemented. Students' science process skills have increased after applying the STEM-based guided inquiry model. The STEM-based guided inquiry model has a significant effect, with the paired t-test results showing that in the experimental class, the count \geq table is $17.42 \geq 2.06$, while the control class is $10.00 \geq 2.06$. The independent t-test results showed a significant difference between the experimental and control classes indicated with count $>$ table, that is, $5.65 > 2.01$.

Keywords: Guided Inquiry, Science Process Skills, STEM.

ABSTRAK

Keterampilan proses dan kreativitas dalam pembelajaran fisika merupakan asosiasi berpikir. Kedua hal tersebut merupakan komponen utama fisika dan tujuan yang dituntut oleh kurikulum 2013. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah dengan menggunakan model inkuiri terbimbing berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model inkuiri terbimbing dan KPS berbasis STEM, serta pengaruh model inkuiri terbimbing berbasis STEM terhadap KPS siswa pada materi gelombang cahaya di kelas XI IPA. Metode penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasilnya menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbasis STEM diimplementasikan dengan sangat baik. Keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan setelah menerapkan model inkuiri terbimbing berbasis STEM. Model inkuiri terbimbing berbasis STEM berpengaruh signifikan, dengan hasil uji t berpasangan menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen hitung \geq tabel adalah $17,42 \geq 2,06$, sedangkan kelas kontrol adalah $10,00 \geq 2,06$. Hasil uji t independent menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan dengan hitung $>$ tabel yaitu $5,65 > 2,01$.

Kata kunci: Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, STEM.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting untuk mewujudkan dan membimbing manusia untuk berpikir kritis dan idealis (Salsabila dkk, 2020). Pendidikan pada era abad ke-21 tidak sekedar

menuntut pada penguasaan materi namun juga menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan kognitif dan sosial dalam rangka memecahkan permasalahan yang ada (Haryanti, 2017).

Kecanggihan dan perkembangan dalam bidang teknologi di masa depan dasarnya membutuhkan pengetahuan fisika, sehingga dalam kerangka Kurikulum 2013, pembelajaran fisika bertujuan untuk menanamkan penguasaan konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Heny dkk, 2018). Dalam proses pembelajaran fisika dibutuhkan peran aktif peserta didik, sehingga dapat memperkuat pemahaman tentang konsep fisika. Pembelajaran fisika selalu membahas yang berkaitan dengan alam meskipun demikian, sebagian besar diajarkan dalam bentuk rumus. Faktanya peserta didik sulit dalam mengimplementasikan rumus, karena peserta didik cenderung menghafalkan rumus dibandingkan memahami kegunaan suatu rumus (Azizah dkk, 2015). Peserta didik seringkali pasif dan malas untuk berpikir, sebab pembelajaran fisika cenderung menggunakan pembelajaran yang bersifat informatif. Akibatnya peserta didik tidak terlatih memiliki kemampuan pemecahan masalah disebabkan peserta didik tidak memiliki rasa ingin tahu yang kuat (Rohmah dkk, 2021). Pelawi dan Sinulingga (2016) menyatakan bahwa dalam pembelajaran sering dilakukan pendekatan yang kurang dikaitkan dengan fenomena alam membuat peserta didik cenderung menghafal konsep dan rumus. Peserta didik juga cenderung menerima hal-hal yang dijelaskan oleh pendidik tanpa ingin mengetahui makna dari pelajaran tersebut. Selain itu, peran pendidik dalam pembelajaran umumnya masih mendominasi karena belum merealisasikan metode pembelajaran yang bervariasi. Hasil belajar peserta didik juga sangat dipengaruhi oleh pemilihan model pembelajaran. Umumnya pendidik sering menerapkan model pembelajaran konvensional yang hanya melibatkan metode ceramah, penugasan atau latihan soal serta diskusi (Sumarni dkk, 2017).

Pembelajaran melalui proses dapat menstimulus peserta didik untuk lebih mudah memahami fakta dan konsep fisika. Hal tersebut membuat keterampilan proses sains pada peserta didik harus dikembangkan oleh pendidik karena memiliki manfaat yang sangat penting dalam mempelajari sains. Keterampilan proses sains menjadi sarana yang apik dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik seperti keterampilan

menganalisis, mendapatkan dan menerapkan informasi dalam kondisi yang baru, memecahkan masalah, serta mengevaluasi data hasil penelitian (Gazali dkk, 2015).

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada salah satu pendidik pengampu mata pelajaran fisika di SMAM 9 Sedayulawas diperoleh bahwa peserta didik kelas XI IPA masih banyak yang mengalami kesulitan dalam menerima serta memahami materi fisika. Hal tersebut dipengaruhi oleh proses pembelajaran di kelas, yaitu menggunakan model pembelajaran yang belum cocok untuk melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik.

Perlu adanya solusi berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan untuk rekonstruksi model pembelajaran yang diterapkan. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan model pembelajaran yang secara efisien dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dan mewujudkan suasana menggembirakan supaya peserta didik lebih berperan aktif dan tidak merasa bosan (Maulidatun, 2017). Dalam hal ini model inkuiri terbimbing berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu menjembatani pendidik untuk menyampaikan materi secara menarik dan menantang peserta didik.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menitikberatkan pada peran aktif peserta didik namun, pendidik masih memiliki andil dalam memilih topik/bahasan, pertanyaan dan menyediakan materi. Model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki fokus pada inti konsep dan prosesnya sehingga mendorong dan menumbuhkan pemahaman yang mendalam perihal materi serta mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Tahapan dalam inkuiri terbimbing dapat menstimulus peserta didik untuk lebih aktif dalam belajar sebab peserta didik dituntut untuk dapat berpikir dan melakukan kerja untuk menemukan pengetahuannya, bukan sekedar membaca dan mendengarkan saja (Alhudaya dkk, 2018). Model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains, sikap ilmiah, pemahaman konsep, dan hasil belajar kognitif peserta didik (Khusna dkk, 2016;

Hariyadi dkk, 2016; Fatimah dkk, 2016; Hanif dkk, 2016; Alhudaya dkk, 2018).

Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari penggabungan empat ilmu pengetahuan yaitu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* yang dianjurkan untuk membantu meningkatkan keterampilan abad ke-21 (Mahjatia dkk, 2021). Integrasi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan STEM akan berdampak positif karena dalam penerapannya pendekatan STEM sangat direkomendasikan untuk menekankan pada pembelajaran berbasis inkuiri (Chien & Lajium, 2016). Keterkaitan antara inkuiri terbimbing dengan STEM disajikan dalam Tabel 1. menurut Trianto (2007).

Tabel 1. Keterkaitan antara inkuiri terbimbing dengan STEM

Langkah pembelajaran Inkuiri terbimbing	Aspek STEM
Menyajikan Masalah	<i>Science, Technology</i>
Mengajukan Hipotesis	<i>Science</i>
Merancang percobaan	<i>Science, Technology,</i>
melakukan percobaan	<i>Engineering</i>
Mengumpulkan dan menganalisis data	<i>Science, Mathematics</i>
Membuat kesimpulan	<i>Science</i>

Beberapa penelitian terdahulu yang berkenaan dengan inkuiri terbimbing dilakukan oleh Amatullah (2018) menyatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar yang ditunjukkan berdasarkan perbedaan signifikan pada N-gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,485 > 2,069$ pada taraf kepercayaan 95. Selain itu, penelitian yang serupa juga pernah dilakukan oleh Alhudaya, dkk (2018) menyatakan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol di mana keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model inkuiri terbimbing dan keterampilan proses sains berbasis STEM, serta pengaruh model inkuiri terbimbing berbasis

STEM terhadap keterampilan proses sains pada materi gelombang cahaya kelas XI IPA.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Ekperimental Design* dengan bentuk *Pretest Posttest Control Group Desain*. Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas berfungsi sebagai kelas eksperimen dan satu kelas berfungsi sebagai kelas kontrol. Rancangan penelitian disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan :

O₁ = *Pre-test* (sebelum diberikan perlakuan)

O₂ = *Pos-ttest* (setelah diberikan perlakuan)

X₁ = Perlakuan pembelajaran melalui model

Inkuiri Terbimbing berbasis STEM

X₂ = Perlakuan pembelajaran fisika melalui model konvensional

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMAM 9 Sedayulawas tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 2 kelas. Suharsimi Arikunto (2006) mengemukakan sampel secara keseluruhan diambil jika populasi penelitian berjumlah kurang dari 100. Sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 dengan jumlah 25 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 dengan jumlah 25 peserta didik sebagai kelas kontrol.

Variabel manipulasi dalam penelitian ini yaitu model inkuiri terbimbing berbasis STEM pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol menerapkan pembelajaran model konvensional. Variabel respon yaitu keterampilan proses sains yang diukur dari *pre-test* dan *post-test*. Variabel kontrol yaitu peneliti, peserta didik kelas XI IPA, materi gelombang cahaya, dan alokasi waktu pembelajaran yang dilakukan dua kali pertemuan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi keterlaksanaan pembelajaran, penilaian keterampilan proses sains, kemudian dilakukan tes berupa *pre-test* dan *post-test*. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterlaksanaan

pembelajaran, lembar penilaian keterampilan proses sains, dan lembar tes. Lembar tes yang diaplikasikan berupa tes tulis berdasarkan KD 3.10 pada kurikulum 2013 sebanyak 10 soal. Instrumen yang digunakan telah melalui uji validasi butir, uji reliabilitas, dan uji taraf kesukaran tes. Setelah melakukan validasi instrumen ditemukan bahwa 3 butir soal tidak valid sehingga, soal yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* sebanyak 7 butir soal.

Analisis keterlaksanaan pembelajaran perlu dilakukan melalui teknik analisis data, keterampilan proses sains, dan uji hipotesis. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebelum uji hipotesis. Uji statistik parametrik dilakukan dengan menerapkan uji t berpasangan dan uji t independen apabila data penelitian berdistribusi normal dan homogen.

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dan keterampilan proses sains dilakukan dengan menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan 1 menurut Riduwan (2012).

$$\% = \frac{\sum \text{skor yg diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Analisis uji hipotesis dilakukan dengan menghitung N-gain, uji normalitas, uji homogenitas, uji t berpasangan, uji t independen, dan *effect size*. Persamaan 2 digunakan untuk memperoleh nilai *effect size*.

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{sd_1^2 + sd_2^2}{2}}} \quad (2)$$

Keterangan :

- d = Cohen's *effect size*
- \bar{X}_t = *mean treatment condition*
- \bar{X}_c = *mean control condition*
- Sd_1^2 = standar deviasi kelas eksperimen
- Sd_2^2 = standar deviasi kelas kontrol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 9 Sedayulawas pada tanggal 28 Mei 2023. Hasil penelitian yang didapatkan mencakup keterlaksanaan model inkuiri terbimbing berbasis STEM, nilai kemampuan keterampilan peserta didik dari kegiatan praktikum, serta nilai *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur keterampilan proses sains

a. Analisis Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis proses belajar mengajar dengan model inkuiri terbimbing berbasis STEM pada materi difraksi cahaya dan interferensi cahaya dapat dilakukan dengan pengamatan keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik pengampu Mata Pelajaran Fisika kelas XI di SMA Muhammadiyah 9 sedayulawas.

Pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan dua kali pertemuan dengan tiap JP (2x40 menit). Pertemuan pertama untuk sub materi difraksi cahaya dan pertemuan kedua untuk sub materi interferensi cahaya.

Berikut merupakan hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran:

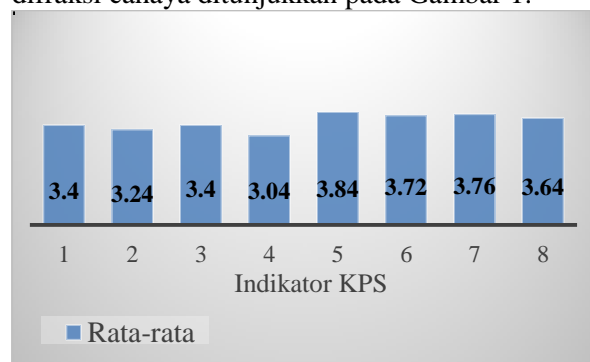
Tabel 3. Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran

	Kelas Eksperimen		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Rata-rata
Rata-rata	0,9583	0,9167	0,9375
Persentase	95,83%	91,67%	93,75%
Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Persentase rerata kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri terbimbing berbasis STEM pada sub materi difraksi dan interferensi cahaya diperoleh sebesar 93,75% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Mubarok (2018) yang memperoleh persentase keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium sebesar 92,19%.

b. Analisis Keterampilan Proses Sains

Hasil penilaian keterampilan proses sains peserta didik Kelas Eksperimen pada sub materi difraksi cahaya ditunjukkan pada Gambar 1.



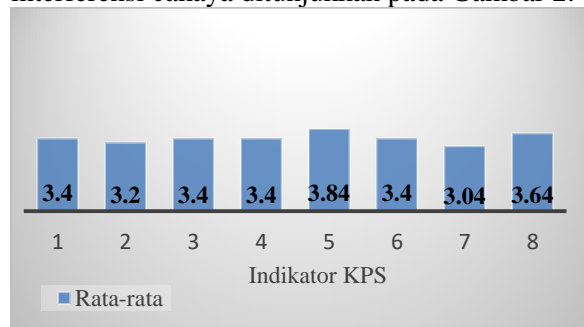
Gambar 1. Grafik rata-rata nilai KPS pada percobaan difraksi cahaya

Keterangan

- 1 = Mengamati
- 2 = Merumuskan Masalah
- 3 = Merumuskan Hipotesis
- 4 = Menentukan Variabel
- 5 = Melakukan Percobaan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Interpretasi data
- 8 = Mengkomunikasikan

Berdasarkan Gambar 1. komponen yang menyebabkan rendahnya nilai pada tahap menentukan variabel, hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran sebelumnya, peserta didik belum pernah menentukan variabel dari hasil percobaan yang dilakukan, sehingga terdapat sejumlah kesalahan peserta didik dalam menentukan variabel yang benar

Hasil penilaian KPS pada sub materi interferensi cahaya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai KPS pada percobaan interferensi cahaya

Keterangan

- 1 = Mengamati
- 2 = Merumuskan Masalah
- 3 = Merumuskan Hipotesis
- 4 = Menentukan Variabel
- 5 = Melakukan Percobaan
- 6 = Menerapkan Konsep
- 7 = Interpretasi data
- 8 = Mengkomunikasikan

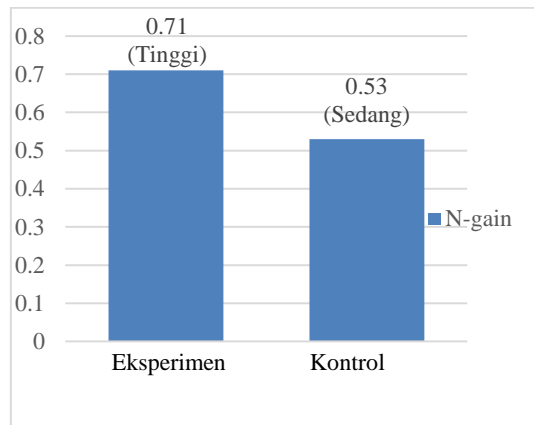
Berdasarkan gambar 2. faktor yang menyebabkan minimnya nilai pada tahap interpretasi data disebabkan pada pembelajaran sebelumnya, peserta didik sama sekali belum pernah melakukan interpretasi data dari hasil percobaan, rendahnya nilai pada tahap interpretasi juga disebabkan oleh waktu pembelajaran yang kurang, faktor lainnya pembelajaran fisika yang dilakukan di SMAM 9 Sedayulawas yaitu 2 x pertemuan dijadikan dalam satu hari sehingga peserta didik sudah mulai kelelahan pada saat melakukan interpretasi data, sehingga terdapat beberapa

kesalahan peserta didik dalam interpretasi data yang benar. Namun secara umum, peserta didik sudah lebih faham perihal indikator keterampilan proses sains sesudah diimplementasikan pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

c. Analisis Uji Hipotesis

1) N-gain

N-gain digunakan untuk menghitung peningkatan KPS pada sub materi difraksi cahaya dan interferensi cahaya dapat dinilai berlandaskan hasil *pre-test* dan *post-test* yang dapat dikalkulasikan menggunakan N-gain. Hasil N-gain pada setiap kelas tertera pada Gambar 3.



Gambar 2. Rata-rata nilai N-gain

Berdasarkan Gambar 3. dari 25 peserta didik kelas Eksperimen didapatkan nilai rerata N-gain sebesar 0,71, nilai tersebut tergolong dalam katagori tinggi dengan persentase 70,55%. Sedangkan pada kelas Kontrol dari 25 jumlah peserta didik didapatkan rerata nilai N-gain dengan skor 0,53 di mana nilai tersebut termasuk dalam katagori sedang dengan persentase 53,47%.

2) Uji normalitas

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Pre-test*

Kelas	α	dk	χ^2_{hit}	χ^2_{tabel}
Eksperimen	0,05	5	1,99	11,07
Kontrol			5,71	11,07

Berdasarkan Tabel 4. bahwa nilai *pre-test* dari kedua kelas memiliki nilai

$x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, sehingga dapat disimpulkan sampel berdistribusi normal sebab H_0 diterima.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Post-test*

Kelas	α	dk	x_{hit}^2	x_{tabel}^2
Eksperimen	0,05	5	1,94	11,07
Kontrol			6,02	11,07

Berdasarkan Tabel 5. bahwa nilai *post-test* dari kedua kelas memiliki nilai $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, sehingga dapat disimpulkan sampel berdistribusi normal sebab H_0 diterima.

3) Uji homogenitas

Hasil analisis uji homogenitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas *Pre-test*

Kelas	S^2	S_{gab}^2	B	x_{hit}^2	x_{tab}^2
Eksperimen	96,04	96,5	96,3	0,0005	11,1
Kontrol	96,96				

Berdasarkan Tabel 6 bahwa kedua kelas memiliki nilai $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel memiliki nilai varians yang homogen sehingga H_0 diterima.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas *Post-test*

Kelas	S^2	S_{gab}^2	B	x_{hit}^2	x_{tab}^2
Eksperimen	85,6	67,03	87,7	1,91	11,1
Kontrol	48,5				

Berdasarkan Tabel 7 bahwa kedua kelas memiliki nilai $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, sehingga dapat disimpulkan sampel memiliki varians yang homogen sebab H_0 diterima.

4) Uji t berpasangan

Uji t berpasangan dibutuhkan untuk mengetahui signifikan rerata gain, terdapat pengaruh signifikan ataupun tidak, dengan penyajian hipotesis seperti berikut,

H_0 diterima = $t_{hitung} < t_{tabel}$

H_0 ditolak = $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

Berikut merupakan hasil uji t berpasangan:

Tabel 8. Hasil Uji t berpasangan

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	17,42	2,06

Kontrol	10,00	
---------	-------	--

Berdasarkan Tabel 8. bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ sehingga H_0 disangkal yang bermakna peningkatan KPS peserta didik mengalami kenaikan yang signifikan.

5) Uji t independen

Uji t independen diterapkan untuk mengetahui signifikansi rerata gain yang didapatkan dari perbedaan nilai *post-test* dan *pre-test*. Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0 = KPS peserta didik kelas eksperimen sama dengan KPS kelas kontrol

H_1 = KPS peserta didik kelas eksperimen tidak sama dengan KPS kelas kontrol

Berikut merupakan hasil uji t independen:

Tabel 9. Hasil Uji t independen

Kelas Uji	Kelas Pembandingan	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	5,6	2,0	H_0 ditolak

Berdasarkan pada Tabel 9. menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen dengan keterampilan proses sains kelas kontrol.

6) Effect size

Pengukuran pengaruh yang ada dalam pembelajaran model inkuiri terbimbing berbasis STEM dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan *effect size*. Hasil *effect size* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil *Effect Size*

Kelas	Rata-rata	S_d^2	S_p	d
Eksperimen	44,44	162,76	12,	1,6
Kontrol	24,60	151,25	53	

Berdasarkan Tabel 10. menunjukkan bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing berbasis STEM memiliki pengaruh yang tinggi dan signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta

didik kelas XI IPA SMA Muhammadiyah 9 Sedayulawas dengan diperoleh *effect size* sebesar 1,6. Interpretasi *effect size* yang diperoleh menunjukkan *treatment* yang dilakukan peneliti memberikan pengaruh terhadap nilai keterampilan proses sains sebesar 94,5%.

Peningkatan keterampilan proses sains berdasarkan *pre-test* dan *post-test* peserta didik selanjutnya dilakukan perhitungan nilai N-gain. Nilai N-gain kelas Kelas Eksperimen sebesar 0,71 dengan katagori tinggi, sedangkan kelas Kelas Kontrol sebesar 0,53 dengan katagori sedang.

Diperlukan analisis menggunakan uji t berpasangan setelah dilakukan perhitungan N-gain. Analisis uji t berpasangan diperlukan untuk mengetahui pengaruh yang signifikan atau tidak. Berdasarkan hasil analisis uji t berpasangan yang dilakukan nilai t_{hitung} kelas Eksperimen sebesar 17,42, nilai t_{hitung} kelas kelas Kontrol sebesar 10,00. Sementara itu nilai t_{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 2,06. Berdasarkan teori jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 disangkal maknanya, peningkatan keterampilan proses sains peserta didik mengalami perubahan yang signifikan.

Setelah dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t berpasangan, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model inkuiri terbimbing berbasis STEM antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan menggunakan uji *effect size*. Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan *effect size* diperoleh nilai sebesar 1,6. Interpretasi *effect size* yang dihasilkan menunjukkan *treatment* yang dilakukan peneliti memberikan perbedaan terhadap nilai KPS kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 94,5% dengan katagori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing berbasis STEM memiliki pengaruh tinggi terhadap keterampilan proses sains kelas XI IPA SMA Muhammadiyah 9 Sedayulawas. Sesuai dengan penelitian Putri (2018) bahwa pembelajaran model inkuiri berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan hasil uji t independen yang diperoleh bahwa pembelajaran model inkuiri terbimbing berbasis STEM menghasilkan perbedaan yang signifikan dengan keterampilan

proses sains yang menggunakan model konvensional. Hal ini dapat dilihat dari rerata keterampilan proses sains kelas eksperimen dengan rata-rata keterampilan proses sains kelas kontrol. Perbedaan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan model inkuiri terbimbing berbasis STEM terlaksana dengan sangat baik. KPS peserta didik mengalami peningkatan setelah diterapkan model inkuiri terbimbing berbasis STEM. Model inkuiri terbimbing berbasis STEM memiliki pengaruh yang signifikan dengan hasil uji t berpasangan menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $17,42 \geq 2,06$, sedangkan kelas kontrol yaitu $10,00 \geq 2,06$. Hasil uji t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,65 > 2,01$.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhudaya, M. T., Hidayat, A., & Koeshandayanto, S. (2018). Pengaruh Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Optik Siswa Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan: Teori Penelitian, dan Pengembangan*, 3(11), 1398-1404.
- Amatullah, S. F. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Buku Siswa Berbasis Pendekatan Terpadu STEM Terhadap Hasil Belajar pada Materi Kalor*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Azizah, R., Yulianti, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 44-50.
- Chien, P. L., & Lajium, D. A. (2016). The Effectiveness of Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Learning Approach Among Secondary

- School Student. *International Conference on Education and Psychology*. Sabah: Universiti Malaysia Sabah.
- Fatimah, F., Susilo, H., & Diantoro, M. (2016). Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII dengan Pembelajaran Model Levels Of Inquiry. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(9), 1706—1712.
- Gazali, A., Hidayat, A., & Yuliati, L. (2015). Efektivitas Model Siklus Belajar 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(1), 10—16.
- Hanif, Ibrohim, & Rohman, F. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Materi Plantae Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Nilai Islam untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(11), 2163—2171.
- Hariyadi, D., Ibrohim., & Rahayu, S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan terhadap Keterampilan Proses dan Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kupang pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(8), 1567—1574.
- Haryanti, Y. D., & Febriyanto, B. (2017). Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 57-63.
- Khusna, N., Yamtinah, S., & Ashadi, A. (2016). Pengembangan Subject Spesific Pedagogy (SSP) IPA Terpadu Kelas VIII SMP di Surakarta Berbasis Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Tema Mata Sebagai Alat Optik Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(3), 59—67.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, d. S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139-150.
- Mubarok, H. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium Terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Getaran Harmonis Kelas X MIPA Di SMA Muhammadiyah 2 Surabaya*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Pelawi, H. S., & Sinulingga, K. (2016). Pengaruh Model PBL dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di Kelas X SMA Swasta Sinar Husni. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 57-63.
- Putri, M. D. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak Di SMA Negeri 1 Gedangan*. Surabaya: Universitas Surabaya.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohmah, F., Amir, Z., & Zulhidah. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kontekstual pada Materi volume Bangun Ruang SD/MI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 6349-6356.
- Salsabila, U. H., Ilmi, M. U., Aisyah, S., Nurfadila, N., & Saputra, R. (2020). Peran Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Disrupsi. *Journal on Education*, 3(1), 104-112.
- Sumarni, Santoso, B. B., & Suparman, A. R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik di SMA Negeri 01 Manokwari: Studi Pada Pokok Bahasan Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 5(1), 21-30.
- Suwindra, I. N., & Mardana, I. B. (2018). Strategi Pembelajaran Guru: Relevansinya Dalam Mereduksi Miskonsepsi Dan Peningkatan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 8(1), 21-30.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.