



Pengaruh Model *Inquiry Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Wihdatu Insanil Hakim¹, Pramudya Dwi Aristya Putra², Sri Rejeki Dwi Astuti³

^{1,2,3}Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

1220210104078@mail.unej.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

Inquiry Based Learning;
STEM;
Science Process Skills;
Junior High School Science Learning.

Abstract: *Low science process skills among students remain a problem in science education at the junior high school level. This study aims to determine the effect of the integrated STEM Inquiry Based Learning model on students' science process skills. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental design. The research subjects consisted of two classes, namely the experimental class and the control class, each with 27 students. The research instrument was a science process skills test, while data analysis was performed using normality tests, homogeneity tests, t-tests, and N-Gain tests. The results showed that there was a significant difference in science process skills between the experimental class and the control class. The average N-Gain score for the experimental class was 0.65, which is in the moderate category. These results indicate that the application of the integrated STEM Inquiry Based Learning model is effective in improving the science process skills of junior high school students.*

Kata Kunci:

Inquiry Based Learning;
STEM;
Keterampilan Proses Sains;
Pembelajaran IPA SMP.

Abstrak: Rendahnya keterampilan proses sains siswa masih menjadi permasalahan dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experiment. Subjek penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 27 siswa. Instrumen penelitian berupa tes keterampilan proses sains, sedangkan analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji t, dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,65 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP.

Article History:

Received : 12-02-2026

Revised : 11-03-2026

Accepted : 18-03-2026

Online : 0104-2026



<https://doi.org/10.31764/pendekar.v9i1.38302>



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Keterampilan proses sains termasuk keterampilan abad 21 yang penting untuk dimiliki oleh semua siswa, terutama pada siswa SMP. Keterampilan proses sains (KPS) merupakan komponen penting dalam pendidikan abad 21 yang berfokus pada peningkatan kemampuan dalam berpikir kritis, berkreasi, bekerja sama, dan berkomunikasi. Keterampilan Proses Sains (KPS) meliputi penerapan metode ilmiah melalui latihan-latihan langkah sistematis yang dilakukan lewat percobaan (Hartati et al., 2022). Keterampilan proses sains dikelompokkan ke dalam dua jenis, yakni keterampilan proses sains dasar (*basic science process skills*) dan keterampilan proses sains terintegrasi (*integrated science process skills*). Keterampilan proses sains dasar mencakup beberapa kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam memahami fenomena ilmiah (Santiawati et al.,

2022). Keterampilan ini menjadi semakin diperlukan di era yang didominasi oleh perkembangan teknologi dan kompleksitas masalah global. Keterampilan KPS mencakup kemampuan untuk melakukan observasi, eksperimen, analisis data, dan menarik kesimpulan, yang semuanya merupakan bagian dari metode ilmiah (Yunita & Nurita, 2021).

Namun, keterampilan proses sains siswa di Indonesia belum menunjukkan kualitas yang baik. Robiatul et al. (2020) melaporkan bahwa keterampilan proses sains sebagian siswa masih rendah dengan rata-rata capaian hanya sebesar 38,83%. Hal tersebut juga sejalan dengan hasil survei PISA 2018 menunjukkan literasi sains siswa Indonesia masih rendah, yaitu menempati peringkat 70 dari 78 negara peserta (OECD, 2019). Literasi sains yang diukur PISA meliputi kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, merancang penyelidikan, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah, yang sejatinya sejalan dengan keterampilan proses sains. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keterampilan proses sains siswa di Indonesia belum berkembang secara optimal. Hasil penelitian Yunita (2020) juga memperkuat temuan tersebut, di mana sebagian besar indikator keterampilan proses sains siswa berada pada kategori rendah, khususnya pada kemampuan menganalisis data dan menyimpulkan yang hanya mencapai 16,67% dan 18,05%. Selain itu, berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMP di Jawa Timur diperoleh data bahwa 90% siswa belum mampu mengidentifikasi variabel, 100% siswa belum mampu membuat rumusan masalah dengan benar, dan 32% siswa belum dapat memberikan kesimpulan yang tepat. Fakta-fakta tersebut mengindikasikan bahwa keterampilan proses sains siswa masih sangat rendah dan membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk meningkatkannya (Rosyida, 2023).

Keterampilan proses sains harus diajarkan tidak hanya secara teoritis, tetapi juga secara praktis, agar siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang kritis, analitis, dan metodis (Rahmah, 2025). Rendahnya keterampilan proses sains dipengaruhi oleh pola pembelajaran yang masih dominan bersifat teoritis dan berpusat pada guru. Proses pembelajaran IPA di kelas seringkali hanya menekankan pada penguasaan konsep melalui ceramah dan hafalan, sementara siswa kurang diberi kesempatan untuk melakukan penyelidikan ilmiah, seperti merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, maupun menganalisis data. Kondisi ini menyebabkan siswa menjadi pasif dan tidak terbiasa mengaitkan konsep sains dengan permasalahan kontekstual yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, keterampilan proses sains siswa, yang seharusnya dilatih melalui aktivitas ilmiah secara langsung, tidak berkembang secara optimal (Azizah & Fauziah, 2023). Selain itu Rendahnya keterampilan proses sains siswa disebabkan oleh beberapa faktor, faktor tersebut antara lain rendahnya latar belakang pengetahuan sains siswa dan kurangnya sarana laboratorium (Dani et al., 2024). kurangnya kegiatan praktikum atau pembelajaran secara langsung juga menyebabkan siswa merasa bahwa pelajaran ipa secara umum adalah sulit dan kurang menarik sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk langsung mengamati, merancang percobaan, dan menerapkan konsep secara aktif. Akibatnya, siswa kurang terampil dalam menyusun hipotesis, melakukan pengamatan, membaca grafik, menentukan variabel percobaan, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan (Aulia et al., 2023).

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan model *Inquiry Based Learning* (IBL). Model pembelajaran inquiry merupakan pendekatan pembelajaran yang difokuskan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik agar secara mandiri menemukan jawaban dari kesulitan yang dihadapi (Bramantha, 2020). Model pembelajaran *inquiry* merupakan pendekatan pembelajaran yang difokuskan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik agar secara mandiri menemukan jawaban dari kesulitan yang dihadapi (Bramantha, 2020). Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana (2012:77) menjelaskan bahwa *inquiry* adalah sebuah proses pembelajaran yang mengaktifkan seluruh potensi siswa secara optimal dalam mempelajari dan menelaah masalah secara logis dan sistematis, sehingga mereka mampu memperoleh pengetahuan, sikap, dan

keterampilan yang mencerminkan terjadinya perubahan perilaku. Salah satu keunggulan pembelajaran *inquiry* adalah memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan sendiri pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari, bukan sekadar mencatat atau menghafal materi. Menurut Lusidawaty et al., (2020) penerapan model pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan minat belajar peserta didik serta memfasilitasi pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, karena keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, memiliki peran yang signifikan dalam mengembangkan keterampilan proses sains.

Meskipun demikian penerapan IBL di lapangan masih menghadapi kendala. Seperti penerapannya sering kali terhambat oleh pendekatan yang terlalu teoritis dan kurang melibatkan siswa dalam penerapan multidisiplin (Khalishah, 2022). Disinilah peran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) diperlukan sebagai solusi strategi efektif dalam meningkatkan keterkaitan pembelajaran *inquiry* dengan tantangan di dunia nyata. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan beberapa bidang ilmu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Integrasi keempat aspek ini berperan dalam membekali siswa dengan kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, berinovasi secara kreatif, dan berkolaborasi dalam menghadapi berbagai permasalahan. Pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan suatu pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan berbagai bidang ilmu dalam proses pembelajaran. Pendidikan STEM juga merupakan suatu usaha dalam pendidikan untuk menghadapi perkembangan sains dan teknologi (Sujarwanto., 2023). Pendidikan STEM juga merupakan suatu usaha dalam pendidikan untuk menghadapi perkembangan sains dan teknologi yang semakin pesat. Melalui pendekatan ini, pembelajaran mengintegrasikan bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika sehingga siswa mampu memahami konsep secara lebih menyeluruh (Yusuf., 2022). Konsep-konsep materi yang diajarkan disesuaikan dan dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata sehingga lebih bermakna bagi peserta didik. Pendekatan STEM diharapkan dapat membantu siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan dunia nyata melalui penerapan konsep yang saling terhubung antarbidang ilmu pengetahuan (Syahiddah et al., 2021).

Keterampilan proses sains memiliki keterkaitan erat dengan pendekatan STEM, karena melalui komponen sains dalam STEM, peserta didik dapat dilatih untuk mengembangkan keterampilan tersebut. Pembelajaran STEM saat ini sangat dibutuhkan dalam dunia Pendidikan guna membantu siswa dalam memenuhi keterampilan abad 21 salah satunya keterampilan berpikir karena keterampilan berpikir siswa di Indonesia masih rendah khususnya dalam bidang ilmu sains (Subayani et al., 2022). Pendekatan STEM dapat menstimulus siswa untuk mengeksplorasi rasa ingin tahunya dalam memahami materi dan siswa dituntut untuk bertanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran sehingga membuat siswa melakukan proses berpikir kritis (Dewi et al., 2023). Keterampilan ini memiliki peran krusial dalam membekali peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah guna menemukan konsep maupun fakta (Mahjatia, 2020). Selain itu penggabungan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL) dengan pendekatan STEM bisa saling melengkapi dan membantu siswa lebih berkembang dalam keterampilan proses sains. IBL memberi panduan untuk melakukan penyelidikan atau eksperimen, sedangkan STEM menambah wawasan dengan berbagai ilmu seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika. Dengan menggabungkan keduanya, siswa diharapkan lebih termotivasi, lebih paham konsep pelajaran, dan lebih terampil dalam proses sains. Oleh karena itu, integrasi pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran *inquiry* dipandang sebagai strategi yang relevan. Pendekatan STEM memungkinkan siswa mengaitkan konsep sains dengan teknologi, rekayasa, dan matematika sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Integrasi *Inquiry Based Learning* dengan pendekatan STEM diharapkan mampu mengoptimalkan keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran yang kontekstual dan berbasis penyelidikan ilmiah (Mahjatia, 2020). Berdasarkan hal

tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa SMP.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *inquiry-based learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa. Melalui penerapan model tersebut, diharapkan siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran dan terlibat langsung dalam kegiatan penyelidikan ilmiah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk melihat sejauh mana peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *inquiry-based learning* terintegrasi STEM. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas model pembelajaran tersebut dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang tepat untuk melatih keterampilan proses sains. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran sains yang lebih aktif dan bermakna. Dengan tercapainya tujuan tersebut, pembelajaran diharapkan mampu mendorong siswa untuk lebih memahami konsep sains melalui pengalaman belajar secara langsung.

B. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 14 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Waktu penelitian dilakukan sesuai dengan mata pelajaran IPA materi zat dan perubahannya di kelas VII. Populasi penelitian ini terdiri dari siswa kelas VII di SMP Negeri 14 Jember pada tahun pelajaran 2025/2026 yang terdiri dari lima kelas yaitu, VII A, VII B, VII C, VII D, dan VII E. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kelompok (kelas) yang sudah ada. Pemilihan kelas dilakukan secara acak sehingga terpilih dua kelas sebagai sampel penelitian. Kelas VIII D dengan jumlah siswa 27 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM, sedangkan kelas VIII E dengan jumlah siswa 27 ditetapkan sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional yaitu dengan model pembelajaran *Direct Instruction* (Pembelajaran langsung).

Dalam penelitian ini diterapkan metode kuasi-eksperimen dengan model *non-equivalent control group design*, yang terdiri atas dua kelompok partisipan, yaitu kelompok eksperimen yang memperoleh perlakuan khusus dan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan tersebut. Pada penelitian ini tes dilakukan untuk menilai keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Inquiry Based Learning* yang terintegrasi STEM. Tes keterampilan proses sains diberikan sebelum (*Pre Test*) dan setelah proses pembelajaran berakhir (*Post Test*), dan skor akhir dari tes ini digunakan sebagai data utama dalam penelitian untuk mengukur tingkat pencapaian perkembangan keterampilan proses sains pada peserta didik. Selain data utama tersebut, penelitian ini juga didukung oleh data pendukung berupa hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang digunakan untuk memperkuat dan melengkapi hasil temuan kuantitatif.

Analisis data dalam penelitian ini diawali dengan pengujian prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data keterampilan proses sains berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah data memenuhi prasyarat, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent samples t-test* untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains antara kedua kelompok. Selanjutnya, peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dianalisis menggunakan perhitungan *N-Gain* untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan proses sains setelah penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM. Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Uji *N-gain*

Indeks Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Idham et al., 2022)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Data dari hasil penelitian ini berupa hasil belajar siswa yaitu *pre-test* dan *post-test*. Hasil nilai tersebut diuji normalitas untuk menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal. Nilai *pre-test* dan *post-test* selanjutnya diuji homogenitas untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat ditentukan kelayakan data untuk dianalisis menggunakan uji statistik parametrik. Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas di dapatkan hasil seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Uji normalitas

Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			
	Statistic	df	Sig.	
Hasil	<i>Pre-test</i> (Kontrol)	0.102	27	.200*
	<i>Post-test</i> (Kontrol)	0.109	27	.200*
	<i>Pre-test</i> (Eksperimen)	0.108	27	.200*
	<i>Post-test</i> (Eksperimen)	0.151	27	0.115

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang disajikan pada Tabel 2, diperoleh bahwa data keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal. Pada kelas kontrol, nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0.200 dan *post-test* sebesar 0.200, sedangkan pada kelas eksperimen nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0.200 dan *post-test* sebesar 0.115. Seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 (*Sig.* > 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 3. Uji homogenitas dan Uji hipotesis

		<i>Independent Samples Test</i>						
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Hasil	<i>Equal variances assumed</i>	1.157	0.287	-9.669	52	0.000	-0.283188	0.029288
	<i>Equal variances not assumed</i>			-9.669	51.445	0.000	-0.283188	0.029288

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.287. Nilai ini lebih besar dari taraf signifikansi 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data kedua kelompok bersifat homogen. Kemudian hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai significance (*2-tailed*) sebesar < 0.001, yang berarti lebih kecil dari 0.05. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan kriteria pengujian, karena nilai signifikansi < 0.05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, hipotesis penelitian dinyatakan diterima, yaitu bahwa model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM berpengaruh secara signifikan terhadap

peningkatan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol.

Untuk menganalisis besarnya peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, dilakukan perhitungan nilai *N-Gain*. Analisis *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran pada kelas eksperimen. *N-Gain* digunakan untuk menilai tingkat efektivitas model pembelajaran Inquiry Based Learning terintegrasi STEM dalam meningkatkan kemampuan siswa dari sebelum hingga sesudah pembelajaran. Melalui perhitungan *N-Gain*, dapat terlihat seberapa besar perubahan hasil belajar yang terjadi dan apakah peningkatan tersebut berada pada kategori rendah, sedang, atau tinggi. Hasil uji *N Gain* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji *N Gain*

Indikator	Rata Rata <i>Pre-test</i>	Rata Rata <i>Post-test</i>	<i>N gain</i>	Kriteria
Mengamati	10.37	14.70	0.76	Tinggi
Mengklasifikasikan	15.18	15.81	0.77	Tinggi
Mengkomunikasikan	9	14.70	0.81	Tinggi
Mengukur	4.74	11.74	0.62	Sedang
Meramal	9.81	14	0.51	Sedang
Menyimpulkan	5.40	10.85	0.43	Sedang
Rata rata keseluruhan	9.08	13.63	0.65	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *N-Gain* keterampilan proses sains, diperoleh rata-rata *N-Gain* keseluruhan sebesar 0.65 yang termasuk dalam kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara cukup efektif. Peningkatan ini tercermin dari perbandingan rata-rata nilai pretest sebesar 9.09 yang meningkat menjadi 13.64 pada posttest, sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model tersebut. Ditinjau dari setiap indikator keterampilan proses sains, peningkatan tertinggi terdapat pada indikator mengkomunikasikan dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,81 yang termasuk kategori tinggi. Indikator mengamati dan mengklasifikasikan juga menunjukkan peningkatan tinggi dengan nilai *N-Gain* masing-masing sebesar 0,76 dan 0,77. Sementara itu, indikator mengukur, meramal, dan menyimpulkan berada pada kategori sedang dengan nilai *N-Gain* berturut-turut sebesar 0,62; 0,51; dan 0,43. Perbedaan tingkat peningkatan pada setiap indikator menunjukkan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM lebih optimal dalam melatih keterampilan yang berkaitan dengan pengamatan dan komunikasi ilmiah, sementara keterampilan yang menuntut kemampuan penalaran tingkat lanjut masih memerlukan pembiasaan lebih lanjut.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pertama mengenai pengaruh model pembelajaran *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa, diperoleh hasil bahwa penerapan model tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Siahaan et al. (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry* efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains karena siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan ilmiah, seperti mengajukan pertanyaan, menguji hipotesis, serta menyusun penjelasan berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan. Keterlibatan aktif siswa dalam proses *inquiry* tidak hanya

mengembangkan keterampilan penyelidikan ilmiah, tetapi juga membantu siswa memahami konsep sains secara lebih mendalam melalui pengalaman belajar secara langsung. Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung oleh Fitriansyah et al. (2021) yang mengungkapkan bahwa integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran inquiry bertujuan untuk membimbing siswa memperoleh pengetahuan melalui proses kerja ilmiah. Pembiasaan siswa dalam melakukan kegiatan ilmiah mendorong berkembangnya kemampuan berpikir dan bertindak secara reflektif terhadap pengetahuan yang dimiliki. Melalui pembelajaran *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM, siswa tidak hanya dilatih untuk menemukan konsep secara mandiri, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan sikap ilmiah yang mendukung peningkatan keterampilan proses sains secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis peningkatan keterampilan proses sains siswa yang ditinjau melalui nilai *N-Gain*, diperoleh bahwa kelas eksperimen yang menerapkan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang hingga tinggi, sedangkan nilai *N-Gain* pada kelas kontrol berada pada kategori rendah hingga sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen terjadi karena siswa terlibat secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran, mulai dari kegiatan mengamati permasalahan, merumuskan pertanyaan, mengajukan hipotesis, melakukan percobaan, hingga menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan. Aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada proses tersebut mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan ilmiah secara bertahap dan berkelanjutan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wahyu (2025) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *inquiry* mampu mendorong siswa untuk aktif menemukan informasi dan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, sehingga efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar serta mengembangkan kemampuan berpikir reflektif siswa. Lebih lanjut, integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran *inquiry* menjadikan proses pembelajaran lebih optimal karena memadukan langkah-langkah ilmiah dengan pendekatan lintas disiplin yang relevan dengan konteks kehidupan nyata siswa. Sebaliknya, pada kelas kontrol, keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran relatif terbatas, sehingga peningkatan keterampilan proses sains yang diperoleh tidak sebesar kelas eksperimen.

Ditinjau berdasarkan peningkatan pada setiap indikator keterampilan proses sains, hasil analisis *N-Gain* menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan setelah diterapkannya model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM pada kelas eksperimen, meskipun dengan tingkat peningkatan yang berbeda-beda. Indikator mengamati, mengklasifikasikan, dan mengomunikasikan menunjukkan peningkatan dengan kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa keterampilan proses sains dasar siswa berkembang secara optimal. Hal ini disebabkan karena dalam pembelajaran *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM, siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pengamatan, pengelompokan objek atau fenomena, serta penyampaian hasil penyelidikan melalui diskusi dan presentasi, sehingga keterampilan tersebut lebih sering dilatihkan selama proses pembelajaran berlangsung. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Idham (2024) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *inquiry* mendorong peserta didik untuk aktif menemukan dan memecahkan permasalahan melalui pemanfaatan penalaran serta pengetahuan awal yang dimiliki. Keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran tidak hanya meningkatkan partisipasi belajar, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan proses sains secara signifikan. Sementara itu, indikator mengukur, meramal, dan menyimpulkan menunjukkan peningkatan dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains yang menuntut kemampuan berpikir lebih lanjut masih memerlukan pembiasaan dan latihan yang berkelanjutan. Keterbatasan waktu pembelajaran serta belum optimalnya kemampuan siswa dalam mengolah data dan menarik

kesimpulan secara sistematis menjadi faktor yang memengaruhi capaian pada indikator tersebut. Meskipun demikian, secara keseluruhan penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM terbukti mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan setiap indikator keterampilan proses sains siswa. Hal ini tercermin dari nilai *N-Gain* rata-rata keseluruhan yang berada pada kategori sedang, serta beberapa indikator telah mencapai kategori tinggi, sehingga menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Hasil pengujian statistik inferensial, data nilai keterampilan proses sains siswa terlebih dahulu diuji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, sedangkan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians data antar kedua kelas bersifat homogen. Dengan terpenuhinya kedua prasyarat tersebut, maka pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Hasil uji *Independent Sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa dapat diterima.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa SMP. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta hasil perhitungan *N-Gain* menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Peningkatan tersebut terlihat pada seluruh indikator keterampilan proses sains, dengan beberapa indikator mencapai kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah dan memberikan kontribusi positif dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Peneliti atau pengajar disarankan agar pada penerapan selanjutnya dilakukan perencanaan waktu pembelajaran yang lebih matang, termasuk penambahan jumlah pertemuan atau pengelolaan waktu yang lebih efektif, sehingga seluruh tahapan *Inquiry Based Learning* terintegrasi STEM dapat dilaksanakan secara optimal.

REFERENSI

- Aulia, H., Ramdani, A., & Sedijani, P. (2023). Pengaruh Pembelajaran Sistem Pernapasan pada Manusia Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 55-60.
- Azizah, A., & 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), 525-529.
- Bramantha, H. (2021). Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Ekspositori dengan Model Pembelajaran *Inquiry* Berbantuan Media Video. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 5(2), 195-202.
- Dani, D. R., Suryandari, K. C., & Sukarman, S. (2024). Analisis Profil Siswa Terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 7, No. 3).
- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133-143.
- Fitriansyah, R., Werdhiana, I. K., & Saehana, S. (2021). Pengaruh Pendekatan STEM dalam Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah dan Kerja Ilmiah Materi IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2),

228-241.

- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., & Andang, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795-5799
- Idham, A. Z., & Sunarti, T. (2024). Analisis Hasil Riset Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(1), 63-69.
- Khalishah, N., & Mahmudah, U. (2022). Analisis Perkembangan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) pada Keterampilan Abad 21. In *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 2, 417-431.
- Lusidawaty, V., Fitria, Y., Miaz, Y., & Zikri, A. (2020). Pembelajaran IPA dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 168-174.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139.
- Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana (2012). Konsep Strategi Pembelajaran. Bandung: PT Refika Aditama
- Rahma, F. A., & Wahyuni, S. (2025). Studi Literatur: Analisis Penyebab Kurangnya Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2).
- Robiatul, L. L., Setiono, S., & Suhendar, S. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII SMP Pada Materi Ekosistem. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(4), 519-525.
- Rosyidah, N. (2023). Peningkatan Hasil Belajar IPA tentang Gaya dapat Mengubah Gerak Suatu Benda dengan Menggunakan Metode Demonstrasi pada Siswa Kelas IV MI Negeri 12 Blitar Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar dan Menengah*, 3(2), 202-206.
- Santiawati, S., Yasir, M., Hidayati, Y., & Hadi, W. P. (2022). Analisis keterampilan proses sains siswa smp negeri 2 burneh. *Natural Science Education Research*, 4(3), 222-230.
- Siahaan, F. E., & Pane, E. P. (2021). Penerapan pendekatan saintifik berbasis model pembelajaran guided inquiry untuk meningkatkan soft skills mahasiswa pendidikan fisika. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5877-5884.
- Subayani, N. W., Ali, S. R. B., & binti Abdullah, N. (2022). Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dalam Kurikulum PGSD. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 28(2), 49-59.
- Sujarwanto, E. (2023). Prinsip Pendidikan STEM dalam Pembelajaran Sains. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 8(2), 408-414.
- Syahiddah, D. S., Putra, P. D. A., & Supriadi, B. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Bunyi di SMA/MA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(1), 1-8.
- Wahyu, L. S., & Parmin, P. (2025). Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Berpendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa. *Indonesian Journal of Law and Education*, 1(1), 43-55.
- Yunita, N., & Nurita, T. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Daring. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 378-385.
- Yusuf, I., & Ma'rufi, N. (2022). Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 26-40.