

Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Metode Praktikum

Rikhatul Jannah¹⁾, Ria Wulandari^{*,2)}

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ria.wulandari@umsida.ac.id

Abstract. *The purpose of this study was to determine the improvement of science process skills through practicum method and determine the effect of practicum method on science process skills of junior high school students. This type of research is a Quasi Experiment research, with a non-equivalent control group research design. The population in this study were VIII grade students of MTs Al Mas'udy Kutorejo with a total of 115 students. Determination of the sample based on random sampling is divided into experimental and control classes each with a total of 23 students. Collecting research data in the form of science process skills tests in the form of essay questions. The data analysis technique consisted of N-Gain test with the help of excel 2013 application; normality test, homogeneity and Mann Whitney test with the help of SPSS program version 27. The results of this study showed no improvement in the science process skills of experimental and control class students. There was no significant difference between the science process skills of experimental and control class students, the practicum method in this study did not have a significant impact on improving the science process skills of VIII grade students.*

Keywords - Science Process Skills, Practical Method, Improvement, Junior High School Students

Abstrak. *Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains melalui metode praktikum serta mengetahui pengaruh metode praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa SMP. Jenis penelitian ini merupakan penelitian Quasi Eksperimen, dengan desain penelitian non-equivalent control group. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Al Mas'udy Kutorejo dengan jumlah 115 siswa. Penentuan sampel berdasarkan random sampling terbagi menjadi kelas eksperimen dan kontrol masing-masing dengan jumlah 23 siswa. Pengumpulan data penelitian berupa tes keterampilan proses sains dalam bentuk soal esai. Teknik analisis data terdiri dari uji N-Gain dengan bantuan aplikasi excel; uji normalitas, homogenitas dan uji Mann Whitney dengan bantuan program SPSS versi 27. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tida ada perbedaan signifikan antara keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, metode praktikum dalam penelitian ini tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas VIII.*

Kata Kunci – Keterampilan Proses Sains, Metode Praktikum, Peningkatan, Siswa SMP

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Sains merupakan studi tentang peristiwa alam yang terjadi dalam seluruh keberadaan manusia. Dengan demikian, memahami konsep ilmiah tidak hanya memerlukan proses penemuan tetapi juga penguasaan fenomena, indra, dan hakikat alam itu sendiri. Siswa memahami sains melibatkan penerapan perspektif ilmiah, mengikuti proses ilmiah, dan mencapai hasil ilmiah. Siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk belajar sendiri setelah berpartisipasi dalam pembelajaran IPA[1]. Komponen kompetensi pengetahuan dan keterampilan pada dasarnya adalah apa yang diajarkan secara langsung dalam pembelajaran sains. Kompetensi dalam pengetahuan didasarkan pada kapasitas siswa untuk memahami dan menerapkan konten kursus melalui hasil pembelajaran sedangkan kompetensi dalam keterampilan lebih mementingkan kemahiran siswa dalam melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum yakni Keterampilan Proses Sains (KPS)[2]. Penting dalam hal memahami ide-ide dan subkonsep ilmiah yang menekankan pengembangan keterampilan proses sains dan kemampuan kerja agar pembelajaran sains berhasil. Kemampuan untuk mengamati, menggambarkan, mengkategorikan, mengukur, memperkirakan, dan menarik kesimpulan adalah semua komponen keterampilan proses sains juga termasuk dalam kategori "keterampilan kerja" adalah kemampuan untuk menggunakan dan merawat alat dan bahan di laboratorium, untuk mengikuti prosedur spesifik saat melakukan kerja fisik dan lebih dari itu[3].

Keterampilan dalam konseptualisasi, konstruksi, dan konfirmasi atau penyempurnaan adalah bagian dari keterampilan proses sains yang juga mencakup kemampuan manual dan sosial. Sangat penting bagi siswa yang mempelajari sains untuk memiliki KPS yang kuat[4]. Pendidik mendorong siswa untuk secara aktif dan efisien berpartisipasi dalam mempelajari dan mengkomunikasikan hasil adalah tujuan KPS[5]. Siswa dengan penguasaan

langkah-langkah metode ilmiah dalam praktikum lebih cenderung mengambil kepemilikan pendidikan dan mengenali nilai metode penelitian sebagai alat pedagogis[6]. Kemampuan untuk melakukan prosedur ilmiah dasar dan kemampuan untuk melakukan prosedur ilmiah yang terintegrasi adalah 2 kategori utama KPS. Keterampilan proses yang penting meliputi kemampuan mengamati, membuat kesimpulan, mengukur, mengomunikasikan, mengklasifikasikan, dan memperkirakan, seseorang juga harus mampu mengembangkan prosedur, bereksperimen, mengevaluasi data, mengendalikan variabel, dan membangun model sebagai bagian dari KPS [7]. Adapun indikator KPS menurut Tawil dan Liliarsari dalam [8] termasuk yang berikut: pengamatan, klasifikasi, interpretasi, prediksi, komunikasi, tanya jawab, perencanaan percobaan, pemanfaatan sumber daya, aplikasi konsep dan eksekusi percobaan. Berdasarkan penemuan ilmiah mereka, pemahaman konsep atau pengetahuan siswa secara signifikan berdampak oleh semua bagian dari indikator KPS [9]. Untuk membangun pengetahuan siswa, siswa dapat memperoleh manfaat dari mengembangkan keterampilan dalam proses sains. Siswa dapat meningkatkan keingintahuan alami dan kompetensi mereka dalam metode ilmiah dengan menerapkan apa yang telah mereka pelajari pada kegiatan praktikum [10].

Pembelajar sains harus memiliki seperangkat kompetensi yang dikenal sebagai KPS. Keterampilan dalam pemecahan masalah ilmiah meliputi observasi, klasifikasi, pembuatan hipotesis, desain eksperimen, pengumpulan data, interpretasi hasil, prediksi, dan penulisan laporan. Pemahaman siswa terhadap ide-ide ilmiah sangat ditingkatkan oleh KPS ini, yang berfungsi sebagai dasar untuk penalaran ilmiah. Menurut [11], keterampilan ini sangat terkait dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan menjawab tantangan ilmiah di dunia nyata, bukan sekadar mengingat fakta-fakta ilmiah. Dalam konteks pembelajaran IPA, penguasaan KPS memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan yang telah mereka pelajari dengan cara yang lebih aplikatif dan bermakna. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Bruner dalam *Toward a Theory of Instruction*, siswa perlu terlibat tidak hanya dengan konsep teoritis tetapi juga dengan data dan fenomena ilmiah di dunia nyata untuk memahami metode ilmiah sepenuhnya. Dengan kata lain, pembelajaran sains harus menekankan pada pengembangan keterampilan-keterampilan ilmiah tersebut melalui eksperimen dan aktivitas yang melibatkan observasi serta pengumpulan dan analisis data. Pada penelitian [10] Dipercaya pula bahwa anak-anak akan lebih terlibat secara akademis, fisik, dan sosial agar kegiatan belajar menjadi bermakna. Siswa mempelajari cara melakukan sains sebagai suatu proses dan hasil akhir. Cara terbaik untuk memahami langkah-langkah metode ilmiah adalah melakukannya sendiri dengan cara praktikum, baik di kelas maupun di lapangan.

KPS memiliki peranan penting, namun banyak siswa SMP yang belum menguasai keterampilan ini dengan baik. Berdasarkan penelitian oleh [12], mayoritas siswa mampu menjawab pertanyaan berdasarkan teori, tetapi mereka kesulitan memahami dan menerapkan langkah-langkah yang terlibat dalam metode ilmiah dalam mengembangkan KPS, termasuk membuat hipotesis, merancang eksperimen, mengatur data, dan menarik kesimpulan. Lebih lanjut, tidak adanya laboratorium sains dan tidak adanya kegiatan praktikum untuk membantu pembelajaran sains ditunjukkan oleh pengamatan di salah satu MTs di Kecamatan Kutorejo Kabupaten Mojokerto. Meskipun prosedur ilmiah penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, yang merupakan aspek integral dari KPS dalam pembelajaran sains, siswa tidak memiliki keterampilan yang diperlukan karena kurangnya praktik praktis. Akibatnya, anak-anak dari MTs kesulitan memahami konsep-konsep ilmiah. Hal ini ditunjukkan dari data pra penelitian, dari apa yang dapat kita lihat dari hasil tes KPS yang diberikan kepada 10 siswa MTs di salah satu Kecamatan Kutorejo Kabupaten Mojokerto, dari delapan indikator yang diujikan, mayoritas siswa menjawab salah pada pertanyaan tentang perumusan hipotesis, pengelompokan, perencanaan dan pelaksanaan eksperimen, interpretasi, prediksi, dan komunikasi, kebanyakan siswa mampu menjawab soal tentang observasi, selain itu identifikasi nilai KPS nya pada kategori nilai sebagai berikut: skor di bawah 60 diklasifikasikan sebagai kategori rendah, sedangkan skor antara 60 hingga 74 tergolong dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil evaluasi yang diberikan kepada 10 siswa, diperoleh informasi bahwa siswa pertama meraih nilai 45,83 yang termasuk dalam kategori rendah. Siswa kedua memperoleh skor 53,13 dan juga berada pada kategori rendah. Nilai siswa ketiga sebesar 57,29 masih dikategorikan rendah. Baik siswa keempat maupun kelima masing-masing memperoleh nilai yang sama, yaitu 51,04, yang keduanya tergolong dalam kategori rendah. Siswa keenam mendapatkan skor 55,21 dan tetap berada pada klasifikasi rendah. Berbeda dengan siswa lainnya, siswa ketujuh menunjukkan capaian lebih tinggi dengan nilai 64,58 yang tergolong dalam kategori cukup. Siswa kedelapan meraih nilai 56,25 yang masih termasuk kategori rendah, diikuti oleh siswa kesembilan yang memperoleh nilai serupa dengan siswa kedua, yaitu 53,13, dan juga tergolong rendah. Sementara itu, siswa kesepuluh mendapatkan nilai 48,96 yang juga masuk kategori rendah. Dari keseluruhan data tersebut, diketahui bahwa nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa adalah 53,25, yang menempatkan hasil tersebut pada kategori rendah. Data awal ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa belum mencapai tingkat KPS yang memadai, sehingga dibutuhkan penerapan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk mendorong peningkatan kemampuan mereka, kurangnya kemahiran siswa dalam KPS terlihat jelas di sini. Lebih jauh, melalui wawancara dengan banyak siswa MTs, ditemukan bahwa sebagian kelas kurang tertarik pada materi ilmiah yang berkaitan dengan teori dan rumus, yang terlihat dari kurangnya keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Pendidik mengembangkan pendekatan praktikum terhadap pembelajaran IPA merupakan jawaban potensial terhadap permasalahan yang melanda Mts Al Masudy. Pembelajaran melalui percobaan atau uji coba ilmiah merupakan inti dari metode praktis. Dalam artikel [8]

mengatakan bahwa siswa dapat menguji kemampuan proses sains mereka dalam situasi dunia nyata selama praktik, ditekankan juga bahwa praktik adalah cara yang bagus untuk mengasah kemampuan termasuk observasi, pengelompokan, desain eksperimen, analisis data, dan interpretasi. Gagasan bahwa seseorang harus memiliki pengalaman langsung untuk memahami sepenuhnya ide-ide ilmiah merupakan inti dari teori pembelajaran penemuan Bruner, yang mendukung hal ini. Dengan menggabungkan instruksi kelas dengan pengalaman langsung dalam bentuk eksperimen dan observasi, siswa mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran selama praktik.

Siswa mendapatkan pengalaman praktis dalam menerapkan apa yang telah siswa pelajari di kelas melalui praktik, yang dapat berlangsung dalam berbagai situasi, termasuk yang daring dan terkontrol [10]. Siswa dapat menguji pengetahuan mereka melalui kegiatan laboratorium di kelas sains. Saat siswa belajar merumuskan pertanyaan, merencanakan eksperimen dengan menggunakan peralatan, mengumpulkan data, menganalisisnya, dan menulis temuan siswa, kerja laboratorium merupakan kesempatan yang fantastis bagi mereka untuk mengasah KPS [3]. Daya ingat siswa dapat ditingkatkan dan dipermudah pada saat praktikum dengan memaksimalkan fungsi kelima indra. Dengan begitu siswa dapat memahami konsep dan memasukkannya ke dalam memori dengan mudah [13]. KPS dapat diajarkan kepada siswa melalui kegiatan praktik langsung. Dalam pembelajaran ini siswa akan belajar menjadi pengamat, melakukan eksperimen, mencari solusi masalah, dan berpartisipasi dalam diskusi kelompok, kemampuan siswa dalam menerapkan KPS ditingkatkan ketika mereka belajar melalui kegiatan langsung. Siswa mengembangkan KPS ketika guru membuat prosesnya menarik dan dapat diterapkan dalam kehidupan mereka sendiri [14]. Dengan berpartisipasi dalam kegiatan praktik, siswa dapat mempraktikkan pengetahuannya dan mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya terkait dengan prinsip-prinsip ilmiah. Keterampilan dalam metode ilmiah (keterampilan proses sains) merupakan komponen penting dari pendidikan sains, dan para ilmuwan, pendidik, dan siswa sama-sama menggunakan metode ini dalam pekerjaan mereka. Eksplorasi dan penyelidikan dilakukan oleh para ilmuwan dengan menggunakan pengetahuannya tentang proses ilmiah hanya mereka yang memiliki pemahaman mendalam tentang konsep-konsep ilmiah yang dapat menggunakannya dalam upaya ilmiah seperti penelitian dan interpretasi [15]. Kegiatan praktis memberi siswa beberapa kesempatan untuk belajar, menurut [16] diantaranya 1) keterampilan dapat diasah melalui kegiatan praktik langsung, 2) mendorong siswa untuk mempraktikkan pengetahuan dan keterampilannya, 3) mendemonstrasikan gagasan melalui bukti dan penyelidikan ilmiah, dan 4) menyadari pentingnya pengetahuan dan kemampuan inkuiri.

Pada penelitian yang dilakukan [3] menunjukkan hasil bahwa penerapan praktikum dalam pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan KPS, tetapi juga keterampilan kerja laboratorium peserta didik. Siswa mampu merencanakan percobaan, menggunakan alat laboratorium dengan tepat, serta mengolah dan menganalisis data. Pengalaman langsung yang luas yang diperoleh selama praktik meningkatkan daya ingat dan pemahaman konseptual dibandingkan dengan pembelajaran auditori saja, karena mendorong siswa untuk secara aktif dan kreatif menerapkan apa yang siswa pelajari ke dalam skenario dunia nyata, pembelajaran berbasis praktik sangat bagus untuk meningkatkan KPS siswa. Praktikum juga mendorong penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dan sangat sesuai untuk pembelajaran sains berbasis keterampilan dan penemuan, sebagaimana dinyatakan dalam [17].

Metode praktikum merupakan salah satu cara untuk mengajarkan siswa keterampilan hidup yang penting, seperti cara mendengarkan dan memahami sudut pandang yang berbeda cara bekerja sama dengan tim dan cara mengendalikan emosi saat mengambil keputusan sulit, sebagaimana dalam [18] dijelaskan bahwa praktikum memberikan pengalaman langsung bagi siswa untuk membangun KPS melalui kegiatan mengamati, mencoba, menemukan, dan menyimpulkan sendiri konsep atau hukum yang dipelajari. Penelitian oleh [19] menunjukkan bahwa penggunaan lembar kerja praktikum yang terstruktur dapat meningkatkan KPS siswa, khususnya dalam hal merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, serta mengolah dan menganalisis data. Selain itu, penelitian oleh [20] Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam banyak topik ilmiah, termasuk getaran dan gelombang, dengan terlibat aktif dalam praktik. Karena itu, kemampuan proses sains siswa di sekolah—termasuk di MTs Kutorejo, yang jarang memberikan kesempatan praktik—kemungkinan besar akan meningkat dengan diperkenalkannya teknik praktik ke dalam kelas sains. Siswa berkesempatan untuk belajar secara langsung, meningkatkan KPS siswa, dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang ide-ide ilmiah melalui teknik ini. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut: 1. Menggunakan uji N-Gain untuk mengevaluasi seberapa besar keterampilan proses sains siswa SMP dapat ditingkatkan melalui metode praktikum; 2. Menggunakan Mann Whitney untuk menentukan seberapa besar KPS siswa dapat dipengaruhi dengan belajar melalui metode praktikum.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan desain eksperimen semu. Pembelajaran menggunakan metode praktikum (X) berperan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini, sedangkan keterampilan proses sains (Y) berperan sebagai variabel terikat. MTs Al Mas'udy di Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, menjadi lokasi penelitian pada tahun ajaran 2023–2024. Dalam penelitian ini, 46 siswa kelas VIII MTs Al Mas'udy

secara acak dimasukkan ke dalam salah satu dari dua kelompok: kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Secara bersama-sama, kelompok-kelompok ini mencerminkan demografi seluruh kelas delapan, yang mencakup 115 siswa. Dengan menggunakan pendekatan pengambilan sampel acak, dua kelas dipilih sebagai sampel yaitu kelas VIII-D dan VIII-B, masing-masing dengan 23 siswa, berperan sebagai subjek eksperimen dan kontrol. Baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberi pretest untuk mengukur kemampuan proses ilmiah rata-rata mereka sebelum perlakuan dimulai. Kelompok kontrol belajar menggunakan teknik yang umum di kalangan instruktur sekolah, sedangkan kelompok eksperimen belajar melalui pengalaman praktis. Selanjutnya, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengevaluasi keseluruhan KPS. Langkah terakhir adalah membandingkan skor pre dan *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tabel 1 menguraikan desain penelitian untuk kedua kelas:

Tabel 1. Desain Penelitian *non-equivalent control group desain* [21]

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X_1	O_2
O_3	X_2	O_4

Keterangan :

O_1 = Kelas eksperimen, diberikan *pretest* Keterampilan Proses Sains

X_1 = Pembelajaran menggunakan metode praktikum

O_2 = Kelas eksperimen, diberikan *posttest* Keterampilan Proses Sains

O_3 = Kelas kontrol, diberikan *pretest* Keterampilan Proses Sains

X_2 = Pembelajaran menggunakan metode yang sering digunakan oleh guru sekolah

O_4 = Kelas kontrol, diberikan *posttest* Keterampilan Proses Sains

Salah satu bagian dari alat penelitian ini adalah test kemampuan proses ilmiah berbasis esai; ujian ini memiliki 24 pertanyaan dan disesuaikan dengan indikator KPS; dan mencakup topik-topik termasuk unsur, senyawa, dan campuran. Validator telah memverifikasi keakuratan perangkat tersebut. Adapun indikator KPS dalam [8] adalah 1. mengamati; 2. mengkategorikan; 3. menganalisis; 4. meramalkan; 5. Merumuskan hipotesis; 6. Perencanaan eksperimen 7. mengorganisasikan eksperimen; 8. mengkomunikasikan. Analisis data penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu 1) uji N-Gain menggunakan bantuan aplikasi excel 2013, untuk membandingkan skor KPS siswa sebelum dan sesudah perlakuan untuk menentukan sejauh mana perlakuan pembelajaran meningkatkan KPS siswa. Untuk mendapatkan skor N-Gain, menggunakan rumus (a) berikut [22];

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}} \dots\dots(a)$$

Ketentuan nilai rata-rata N-Gain dapat dijabarkan sebagai berikut[23]:

Tabel 2. Kriteria Rata-Rata N-Gain Score

Nilai N-Gain	Kategori
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n < 0,30$	Rendah

2) uji homogenitas dan kenormalan data menggunakan bantuan program SPSS versi 27 sebagai prasyarat untuk pengujian hipotesis parametrik (misalnya, uji-T); 3) uji Mann Whitney menggunakan bantuan program SPSS versi 27 untuk memastikan apakah rata-rata dua kelompok berbeda secara statistik; dan untuk mengetahui bagaimana cara belajar praktis mempengaruhi kemampuan proses ilmiah siswa. Jika data tidak memenuhi salah satu syarat data berdistribusi normal atau homogen, prosedur statistik non-parametrik yang disebut uji Mann Whitney digunakan untuk membandingkan dua data yang tidak berkaitan atau independen. Asumsi yang mendasari uji ini adalah hipotesis nol (H_0) bahwa kedua kelompok tidak bervariasi secara signifikan [24].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji apakah penggunaan metode praktikum dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan KPS. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode praktikum terhadap KPS. Data untuk penelitian ini adalah hasil dari tes awal dan tes akhir yang mengukur KPS kelompok eksperimen dan

kontrol. Dengan menggunakan rumus N-Gain, seperti yang ditunjukkan dalam rumus 1, peneliti dapat menentukan jumlah peningkatan masing-masing indikator KPS dari data pra- dan pasca-tes yang diperoleh dalam kelompok kontrol dan eksperimen. Tabel 3 menampilkan hasil perhitungan N-Gain untuk masing-masing indikator KPS, dipecah menjadi kelompok eksperimen dan kontrol;

Tabel 3. Nilai N-Gain kelas eksperimen dan kontrol pada setiap indikator KPS
(hasil perhitungan Excel 2013)

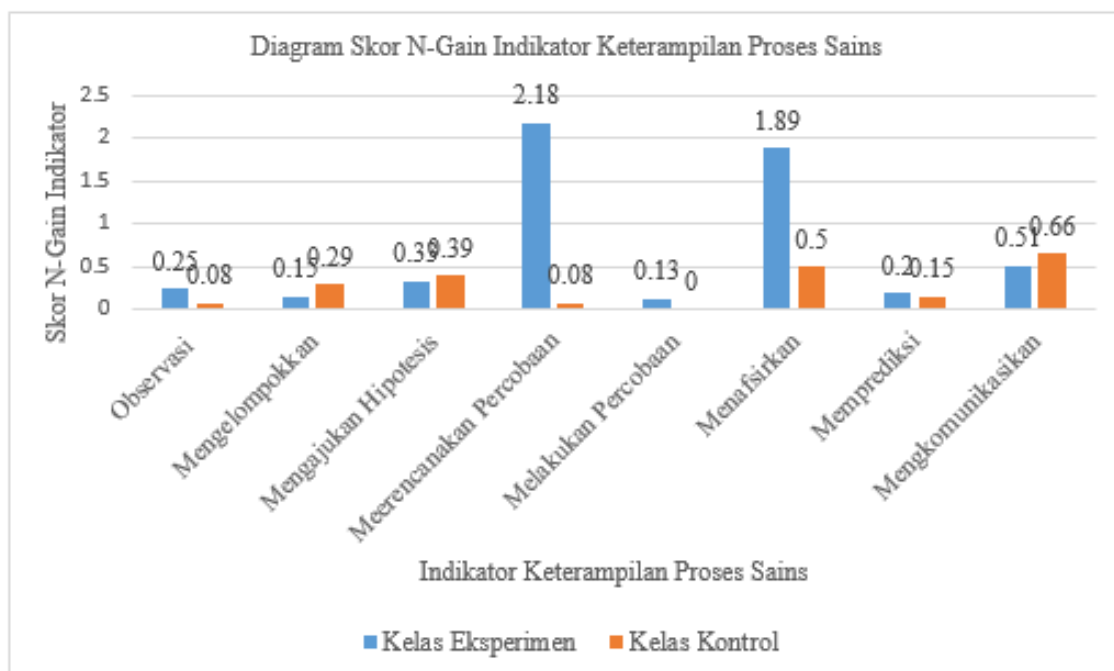
Indikator	N-Gain Eksperimen	Kategori	N-Gain Kontrol	Kategori
Observasi	-0,25	Rendah	0,08	Rendah
Mengelompokkan	0,15	Rendah	0,29	Rendah
Mengajukan Hipotesis	0,33	Sedang	0,39	Sedang
Merencanakan Percobaan	-2,18	Rendah	-0,08	Rendah
Melakukan Percobaan	-0,13	Rendah	0,00	Rendah
Menafsirkan	-1,89	Rendah	0,50	Sedang
Memprediksi	-0,20	Rendah	0,15	Rendah
Mengkomunikasikan	-0,51	Rendah	-0,66	Rendah
Rata-rata N-Gain	-0,59	Rendah	0,08	Rendah

Pada Tabel 3 terlihat bahwa indikator observasi untuk masing-masing indikasi KPS pada kelas eksperimen mempunyai temuan N-Gain sebesar -0,25 sehingga masuk dalam kategori rendah, mengelompokkan sebesar 0,15 yang juga kategori rendah, mengajukan hipotesis sebesar 0,33 yang masuk kategori sedang, merencanakan percobaan sebesar -2,18 dalam kategori rendah, melaksanakan percobaan sebesar -0,13 kategori rendah, menafsirkan sebesar -1,89 kategori rendah, memprediksi sebesar -0,20 kategori rendah, mengkomunikasikan sebesar -0,51 kategori rendah, dan rata-rata N-Gain indikator kelas eksperimen sebesar -0,59 menunjukkan kategori rendah.

Nilai 0,08 terlihat pada indikator observasi kelas kontrol berdasarkan temuan uji N-Gain indikator KPS termasuk dalam kategori rendah, mengelompokkan mendapatkan 0,29 kategori rendah, mengajukan hipotesis 0,39 kategori sedang, merencanakan percobaan -0,08 kategori rendah, melakukan percobaan 0,00 kategori rendah, menafsirkan bernilai 0,50 kategori rendah, memprediksi sebesar 0,15 kategori rendah, mengkomunikasikan dengan nilai 0,08 kategori rendah, dan rata-rata N-Gain indikator kelas kontrol juga sebesar 0,08 yang tetap dalam kategori rendah.

Dari hasil N-Gain, indikator pada kelas eksperimen sebagian besar berada dalam kategori rendah, yang mengindikasikan bahwa indikator KPS tidak mengalami peningkatan. Skor N-Gain yang menunjukkan nilai negatif menandakan terjadinya penurunan dalam penguasaan KPS siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Rendahnya hasil N-Gain dipengaruhi oleh variasi dalam kemampuan. Beberapa skor N-Gain setiap indikator dipengaruhi oleh variasi tingkat kemampuan peserta didik. Setiap siswa memiliki kemampuan kognitif yang bervariasi, sehingga tingkat pemahaman intelektual juga beragam. Beberapa siswa memiliki kemampuan memori dan pemahaman yang luar biasa, sementara yang lain membutuhkan lebih banyak waktu untuk memahami konsep sepenuhnya. [25] Hasil N-Gain yang rendah juga disebabkan karena siswa tidak terbiasa dengan soal-soal KPS, meskipun metode praktikum sudah diterapkan saat penelitian, tetapi praktikum hanya dilakukan tiga kali dalam waktu singkat, sehingga siswa tidak terbiasa dengan langkah-langkah metode ilmiah yang diterapkan saat praktikum. Akibatnya, saat mengerjakan soal KPS, siswa mengalami kesulitan menjawabnya, disebabkan kurangnya latihan atau keterampilan dalam langkah-langkah metode ilmiah selama praktikum.

Gambar 1 menunjukkan grafik hasil uji N-Gain untuk setiap indikasi keterampilan proses sains antara kelompok eksperimen dan kontrol, berdasarkan Tabel 3 dan hasil uji N-Gain.;



Gambar 1. Diagram nilai N-Gain setiap indikator KPS pada kelas kontrol dan kelas eksperimen (Sumber Perhitungan Excel 2013)

Berdasarkan Gambar 1, dari delapan indikator KPS yakni observasi, mengelompokkan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menafsirkan, memprediksi, mengkomunikasikan, urutan skor N-Gain dari yang tertinggi pada kelas eksperimen adalah indikator merencanakan percobaan, menafsirkan, mengkomunikasikan, mengajukan hipotesis, observasi, dan mengelompokkan, namun skor tersebut rata-rata menunjukkan angka negatif seperti yang tertera pada Tabel 3, yang berarti rata-rata N-Gain indikator KPS kelas eksperimen rendah (tidak ada peningkatan), meskipun hanya satu indikator dengan kategori sedang yakni indikator mengajukan hipotesis sebesar $0,33 > 0,30$.

Pada kelas kontrol urutan skor N-Gain dari yang tertinggi adalah indikator mengkomunikasikan, menafsirkan, mengajukan hipotesis, mengelompokkan, memprediksi, observasi dan melakukan percobaan, skor N-Gain indikator KPS kelas kontrol rata-rata menunjukkan angka positif seperti yang tertera pada Tabel 4, meskipun skor N-Gain menunjukkan angka positif skor N-Gain indikator KPS kelas kontrol kurang dari 0,30 yang menunjukkan rata-rata indikator KPS kelas kontrol juga rendah (rata-rata tidak ada peningkatan pada setiap indikator) meskipun hanya dua indikator yang lebih dari 0,30 dengan kategori sedang yakni pada indikator mengajukan hipotesis dan menafsirkan.

Rata-rata, indikator N-Gain dari KPS untuk kelas eksperimen dan kontrol rendah (tidak ada peningkatan pada indikator apa pun antara pretest dan posttest). Namun, banyak kelas kontrol yang memiliki skor N-Gain positif, sedangkan kelas eksperimen memiliki skor negatif. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sesi pembelajaran kedua kelas dan sesi tes KPS menampilkan partisipasi yang sama-sama antusias dari siswa; namun, siswa kelas eksperimen menunjukkan lebih sedikit antusiasme.

Selanjutnya Uji N-Gain dilakukan dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui seberapa besar peningkatan N-Gain siswa secara keseluruhan dari sebelum ke setelah pembelajaran menggunakan metode praktikum. Perhitungan uji N-Gain untuk uji KPS baik untuk kelas eksperimen maupun kontrol ditunjukkan pada Tabel 5;

Tabel 4. Hasil Uji N-Gain Data *Pretest Posttest* Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

				Uji N-Gain		
	N	Minimum	Maximum	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Rata-rata N-Gain
N-Gain Score Kelas Eksperimen	23	38	71	47	52	0,11
N-Gain Score Kelas Kontrol	23	39	55	51	48	0,07

(Sumber Perhitungan Excel)

Kelas eksperimen (pembelajaran melalui metode praktikum) memiliki skor N-Gain rata-rata $0,11 < 0,30$, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 di atas, yang diperoleh dari perhitungan uji N-Gain. Oleh karena itu, kelas tersebut termasuk dalam kelompok rendah, dengan rentang nilai 38 sampai 71. Kelas kontrol, yang belajar melalui metode yang sering digunakan oleh guru sekolah, memiliki skor N-Gain rata-rata 0,07, yang kurang dari 0,30, dengan rentang nilai 39 sampai 55, kelas tersebut juga dianggap rendah. Menurut hasil deskriptif siswa kelas delapan MTs Almas'udy tidak meningkatkan kemampuan proses ilmiah mereka ketika mereka menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran sains. Pada kelas kontrol, keterampilan proses sains siswa juga tidak terpengaruh oleh penggunaan pendekatan yang sering digunakan oleh guru sekolah.

Penelitian ini menguji hipotesisnya dengan memeriksa variabel-variabelnya: variabel bebas, yang merupakan pembelajaran metode praktikum, dan variabel terikat yang merupakan KPS siswa. Jika data tidak sesuai dengan kriteria statistik parametrik, analisis beralih menggunakan statistik nonparametrik, seperti Uji Mann Whitney, sebagai pengganti statistik parametrik yang digunakan dalam uji t sampel tidak berpasangan (uji t sampel independen). Pertama, data penelitian diuji kenormalan dan homogenitasnya menggunakan uji-t prasyarat sampel independen. Hal ini dilakukan sebelum analisis apa pun dilakukan. Uji pertama untuk analisis imersi dalam penelitian ini adalah uji kenormalan menggunakan teknik Kolmogorov-Smirnov. Tujuan uji kenormalan data adalah untuk mengetahui apakah data penelitian mengikuti distribusi normal. Analisis statistik parametrik tidak dapat dilakukan kecuali data memiliki distribusi normal, menurut penelitian [26]. Menurut [27] Nilai p, atau nilai signifikan, digunakan untuk membuat penentuan dalam uji kenormalan. Data dianggap berasal dari populasi yang terdistribusi secara teratur jika nilainya lebih besar dari 0,05. Meskipun demikian, data dianggap terdistribusi tidak normal jika nilai signifikansi turun di bawah 0,05. Hasil uji kenormalan ditunjukkan pada Tabel 5;

Tabel 5. Data Hasil Uji Normalitas Menggunakan Kolmogrov Smirnov Pada Data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Eksperimen (Sumber Perhitungan SPSS Versi 27)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	<i>Pretest</i> Eksperimen	.172	23	.077	.881	23	.010
Keterampilan	<i>Posttest</i> Eksperimen	.136	23	.200*	.933	23	.126
Proses Sains	<i>Pretest</i> Kontrol	.101	23	.200*	.968	23	.653
	<i>Posttest</i> Kontrol	.146	23	.200*	.931	23	.114

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Nilai signifikansi hasil *pretest* kelas eksperimen pada KPS adalah 0,077, dan hasil *posttest* adalah 0,200, menurut Tabel 5, yang menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan Kolmogrov-Smirnov. Kelompok kontrol juga memiliki tingkat signifikansi 0,200 pada penilaian *pretest* dan *posttest* kemampuan proses ilmiah mereka. Hasil uji normalitas kelas eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal dalam skor *pretest* dan *posttest*, keduanya menunjukkan nilai Kolmogorov Smirnov yang signifikan $> 0,050$.

Setelah uji normalitas dilakukan dan hasilnya menunjukkan data berdistribusi normal, tahap berikutnya adalah uji homogenitas. Ketika mencari kesamaan statistik dalam varians, uji homogenitas adalah alat yang baik untuk digunakan. Untuk memastikan bahwa prosedur statistik parametrik sesuai dengan standar, diperlukan uji homogenitas sebelum melakukan uji-t. Namun, jika data tidak terdistribusi normal atau homogen, maka dapat menggunakan Uji Mann Whitney non-parametrik. Pada penelitian [28] Untuk membantu pengujian homogenitas, berikut adalah beberapa panduan umum:

1. "Bila tingkat signifikansi (Sig) kurang dari 0,050, berarti varians dua atau lebih kelompok populasi tidak homogen".
2. "Sebaliknya, bila nilai (sig) lebih dari 0,050, berarti varians kelompok tersebut seragam atau homogen".

Pada Tabel 6, dapat melihat hasil uji homogenitas yang dihitung dari skor uji keterampilan proses ilmiah untuk kelas eksperimen dan kontrol;

Tabel 6. Data Hasil Uji Homogenitas Pada Data *Posttest* KPS
Kelas Kontrol dan Eksperimen (Sumber Perhitungan SPSS Versi 27)
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	24.605	1	44	.000
Keterampilan	Based on Median	20.340	1	44	.000
Proses Sains	Based on Median and with adjusted df	20.340	1	33.417	.000
	Based on trimmed mean	24.683	1	44	.000

Tingkat signifikansi (sig) berdasarkan mean adalah 0,000, seperti yang terlihat pada hasil uji homogenitas pada Tabel 6 di atas. Bila nilai signifikansi terhitung dari rata-rata turun di bawah 0,050, ini mengindikasikan bahwa data tidak homogen, menurut proses pengambilan keputusan dalam uji homogenitas, dan nilai ini kurang dari 0,050. Data yang digunakan untuk KPS berdistribusi normal, tetapi tidak homogen. Oleh karena itu, uji statistik parametrik tidak berlaku. Sebagai gantinya, statistik nonparametrik, yaitu Uji Mann Whitney [24].

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis data yaitu Uji Mann Whitney untuk memastikan apakah rata-rata dua kelompok berbeda secara statistik, serta mengetahui dampak pembelajaran menggunakan metode praktikum pada KPS siswa.

Pada [24] Uji Mann Whitney memberikan pedoman pengambilan keputusan berikut:

- “Diterimanya hipotesis alternatif (H_a) dan menolak hipotesis nol (H_o) jika nilai Asymp sig lebih kecil dari 0,05”.
- “Diterimanya hipotesis nol (H_o) dan menolak hipotesis alternatif (H_a) jika nilai Asymp sig lebih besar atau sama dengan 0,050”.

Pengambilan keputusan dalam penelitian ini didasarkan pada hipotesis berikut ;

H_o : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara KPS siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam artian ada pengaruh penggunaan metode praktikum terhadap KPS siswa.

H_a : Ada perbedaan yang signifikan antara KPS siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam artian tidak ada pengaruh penggunaan metode praktikum terhadap KPS siswa.

Hasil perhitungan uji Mann Whitney pada test KPS kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 7;

Tabel 7. Hasil Uji Mann Whitney KPS
Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (Sumber Perhitungan SPSS Versi 27)
Test Statistics^a

	Hasil Keterampilan Proses Sains
Mann-Whitney U	229.500
Wilcoxon W	505.500
Z	-.770
Asymp. Sig. (2-tailed)	.441

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan Tabel 7 di atas, hasil uji Mann Whitney kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan nilai Asymp. yang khas (2-tailed) sebesar $0,441 < 0,050$. Menurut Uji Mann Whitney, yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, hasil tes KPS di kelas eksperimen dan kelas kontrol serupa, dalam artian “tidak ada dampak teknik praktik terhadap kemampuan siswa kelas delapan untuk mengikuti metode ilmiah ketika H_o diterima dan H_a ditolak karena tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik”.

KPS dinilai menggunakan pra tes dan pasca tes keterampilan proses sains setelah menyelesaikan tugas praktikum yang mencakup intervensi pembelajaran. Menurut Tabel 5, yang menampilkan hasil uji skor N-Gain, skor N-Gain rata-rata kelas eksperimen (menggunakan teknik praktik) adalah 0,11, masuk ke dalam kelompok rendah ($<0,30$), dengan nilai terendah 38 dan tertinggi 71. Kelas kontrol yang menggunakan teknik tradisional atau ceramah, yang memiliki skor N-Gain 0,07, juga masuk ke dalam kelompok rendah, dengan nilai terendah 39 dan tertinggi 55. Dari perspektif deskriptif, dapat disimpulkan bahwa “tidak ada kelompok belajar yang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam KPS”. Meskipun demikian, hasil ini bertentangan dengan hipotesis dan kesimpulan penelitian sebelumnya. Menurut [29] KPS siswa ditemukan meningkat ketika metode praktikum diterapkan pada materi sistem sensorik. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata dari 41 pada *pretest* menjadi 65,33 pada *posttest*, dan

nilai N-Gain sebesar 0,4, yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dapat meningkatkan kemampuan observasi, interpretasi, dan analisis data ilmiah mereka melalui penggunaan teknik praktikum.

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menyenangkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan teknik praktikum. Nilai Asymp. signature (2-tailed) adalah $0,441 > 0,050$. Siswa di kelas delapan tidak meningkatkan KPS siswa ketika dihadapkan pada teknik praktik dalam penelitian ini. Lunetta, Hofstein, dan Clough mengusulkan penjelasan yang berbeda dalam penelitian mereka [30], hal ini menyoroti perlunya mengajarkan metode ilmiah dan prinsip-prinsip di baliknya kepada anak-anak melalui pengalaman langsung. Ditekankan betapa pentingnya bagi guru untuk merencanakan dan melaksanakan kegiatan langsung yang menarik untuk melengkapi perkembangan akademis siswa. Selain itu, temuan penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian lain yang telah menunjukkan bahwa mengajarkan siswa untuk menggunakan metode praktikum melalui kegiatan langsung dapat meningkatkan kemahiran siswa dalam proses tersebut. Misalnya, penelitian oleh [31] menunjukkan bahwa peningkatan KPS dapat dipengaruhi melalui penggunaan lembar kerja praktikum. Penelitian lain oleh [32] telah menemukan bahwa KPS dapat ditingkatkan melalui penggunaan pendekatan pembelajaran langsung yaitu metode praktik. Selain itu, penelitian oleh [29] Siswa SMAN 3 Langsa dapat meningkatkan kemampuan proses ilmiahnya melalui penerapan kerja praktek pada materi sistem sensor.

Peningkatan KPS pada penelitian ini tergolong rendah kemungkinan terjadi beberapa hal yang mempengaruhinya seperti; 1) pelaksanaan praktikum yang belum optimal. Pada saat pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan sebatas mengikuti prosedur, tanpa memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kritis dan merefleksikan proses. Pada penelitian [33] mengatakan bahwa praktikum yang dirancang secara bermakna sangat penting untuk mengembangkan keterampilan proses siswa; 2) Durasi atau intensitas pelaksanaan praktikum yang terbatas. Pada saat pelaksanaan penelitian hanya dilakukan beberapa hari, hal tersebut kemungkinan menyebabkan proses praktikum dan sesi tes keterampilan proses sains terkesan tergesa-gesa, sehingga berpengaruh terhadap hasil keterampilan proses sains yang diperoleh. Jika praktikum dilakukan terlalu singkat atau hanya beberapa kali, siswa tidak memiliki cukup waktu untuk mengembangkan keterampilan secara bertahap, seperti yang dikatakan dalam [15] bahwa waktu pelaksanaan praktikum yang cukup berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran berbasis KPS; 3) Kurangnya kesungguhan siswa dalam mengerjakan tes, termasuk praktik menyontek. Dalam proses pengerjaan tes KPS pada sesi pretes maupun posttest banyak dari kelas eksperimen maupun kontrol, siswa mengerjakan tes KPS menyontek pengerjaan teman yang lain, sehingga banyak nilai dari setiap soal yang sama dari satu siswa dengan siswa yang lain, hal tersebut sudah mendapatkan peneguran dari guru atau peneliti, namun kebanyakan siswa tetap melakukan praktik menyontek hasil teman. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap nilai setiap siswa dan berakhir pada nilai N-Gain yang rendah. Ketidaksungguhan atau tindakan curang pada pengerjaan tes KPS yang mengakibatkan hasil tes tidak mencerminkan kemampuan yang sebenarnya, sehingga berpengaruh pada rendahnya hasil pretest dan posttest. Seperti yang dikatakan pada penelitian [34], meneliti bagaimana integritas hasil belajar siswa SMP Negeri 6 Kota Jambi pada mata kuliah IPA terpadu materi kalor dan perpindahan kalor berkorelasi dengan kejujuran mereka. Dengan koefisien korelasi Pearson sebesar 0,919, temuan tersebut menunjukkan adanya hubungan yang sangat signifikan antara integritas siswa dengan hasil belajar IPA terpadu mereka. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan belajar siswa berkorelasi langsung dengan tingkat kejujuran mereka.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa “metode praktikum tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa SMP”. Hal ini dibuktikan melalui pengujian Mann-Whitney yang menghasilkan nilai signifikansi 0,441 ($>0,050$), menunjukkan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda dalam hasil terkait kemampuan proses ilmiah. Selain itu, hasil dari uji N-Gain pretes dan postes memperlihatkan bahwa kelas eksperimen mendapatkan skor 0,11 dan kelas kontrol 0,07, yang masing-masing termasuk dalam kategori rendah. Pengujian N-Gain per indikator juga mengindikasikan bahwa kelas eksperimen sebagian besar mendapatkan skor dalam kategori rendah, bahkan banyak yang bernilai negatif, sedangkan kelas kontrol meskipun dalam kategori rendah, sebagian besar indikatornya menunjukkan nilai positif.

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode praktikum yang digunakan belum berhasil meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara efektif, baik secara keseluruhan maupun pada setiap indikator. Oleh sebab itu, pelaksanaan praktikum harus dievaluasi dan dirancang kembali agar lebih berarti, dan didukung oleh strategi pembelajaran lain seperti inkuiri atau pembelajaran berbasis masalah. Sekolah dan guru diharapkan mampu menyediakan fasilitas pendukung serta metode yang lebih sesuai agar kegiatan praktikum dapat benar-benar berkontribusi pada pengembangan keterampilan proses sains siswa.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, terungkap bahwa : 1) “Tidak ada peningkatan secara keseluruhan pada KPS siswa kelas VIII Mts Al Masudy setelah diterapkan pembelajaran praktikum, ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,11 pada kelas eksperimen, yang mencerminkan rendahnya penguasaan keterampilan tersebut”. 2) “Tidak

ada peningkatan pada indikator KPS yang diujikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, N-Gain indikator kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan kategori rendah". 3) "Secara keseluruhan, metode praktikum tidak memberikan dampak yang berarti terhadap KPS siswa kelas VIII Al Mas'udy, hal ini didukung oleh hasil uji statistik mann whitney dengan nilai signifikansi sebesar 0,441 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes KPS siswa di kelas eksperimen dan kontrol". Artinya, metode praktikum tidak secara menyeluruh meningkatkan kemampuan siswa dalam KPS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah dengan rahmat Allah SWT peneliti dapat menuntaskan tugas akhir dengan lancar. Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan arahan dari banyak pihak. Dengan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah Mts Al Mas'udy Kutorejo yang telah dengan baik hati mengizinkan peneliti menggunakan sekolah tersebut sebagai tempat penelitian dan telah banyak membantu dalam pengumpulan data. Tujuan peneliti adalah agar para pembaca dapat memperoleh manfaat dari penelitian ini dalam kegiatan belajar mengajar mereka.

REFERENSI

- [1] F. Fauziah, "Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis?," *J. Pendidik. Mipa*, vol. 12, no. 3, pp. 455–463, 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i3.627.
- [2] Nurlaelah, M. Tawil, and Ramlawati, "Hubungan antara sikap ilmiah dan keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII SMP 2 BARRU," *J. IPA TERPADU*, vol. 6, no. 3, pp. 93–101, 2022, [Online]. Available: <http://ojs.unm.ac.id/index.php/ipaterpadu>
- [3] R. Candra and D. Hidayati, "Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA," *Edugama J. Kependidikan dan Sos. Keagamaan*, vol. 6, no. 1, pp. 26–37, 2020, doi: 10.32923/edugama.v6i1.1289.
- [4] S. R. Yunus, M. A. Rusli, N. H. Muhiddin, and H. Hasanuddin, "Analisis Hubungan Antara Keterampilan Proses Sains, Motivasi, Dan Hasil Belajar Ipa Sekolah Calon Guru Ipa," *J. IPA Terpadu*, vol. 5, no. 1, pp. 28–34, 2021, doi: 10.35580/ipaterpadu.v5i1.18222.
- [5] M. Jannah, M. A. Rusli, and N. H. Muhiddin, "Penerapan E-LKPD berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII MTSN BARRU," *J. IPA Terpadu*, vol. 7, 2023, doi: 10.35580/ipaterpadu.v7i1.35901.
- [6] A. Elvanisi, S. Hidayat, and E. N. Fadillah, "Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 245–252, 2018, [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>
- [7] I. A. Hayati, D. Rosana, and S. Sukardiyono, "Pengembangan modul potensi lokal berbasis SETS," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 248–257, 2019, doi: 10.21831/jipi.v5i2.27519.
- [8] M. Lestari and N. Diana, "Keterampilan Proses Sains (KPS pada pelaksanaan praktikum fisika dasar 1," *Indones. J. Sci. Math. Educ. 01*, vol. 1, no. 1, pp. 49–54, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- [9] H. Siswono, "Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa," *Momentum Phys. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, p. 83, 2017, doi: 10.21067/mpej.v1i2.1967.
- [10] S. K. Afsas, Sutikno, and Fianti, "Penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP," *J. Educ.*, vol. 06, no. 01, pp. 8913–8926, 2023, [Online]. Available: <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/4375>
- [11] H. Akcay and R. E. Yager, "Students learning to use the skills used by practicing scientists," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 12, no. 3, pp. 513–525, 2016, doi: 10.12973/eurasia.2015.1395a.
- [12] S. Setiawaty, Mellyzar, S. Alvina, H. Fitriani, N. Fatmi, and M. Fonna, "Peningkatan keterampilan proses sains siswa SMP melalui pembelajaran Inkuiri Terbimbing," *GENTA MULIA J. Ilm. Pendidik.*, vol. 14, no. 2, pp. 305–315, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.uncm.ac.id/index.php/gm/article/view/563>
- [13] D. Rosdiani and E. Erlin, "Analisis Efektivitas Penggunaan Laboratorium Ipa Sebagai Sarana Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Eksperimen," *Bioed J. Pendidik. Biol.*, vol. 10, no. 1, p. 25, 2022, doi: 10.25157/jpb.v10i1.7447.
- [14] R. Y. Putri, S. Sudarti, and T. Prihandono, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Rangkaian Seri Paralel Menggunakan Metode Praktikum," *Edumaspul J. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 497–502, 2022, doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3145.
- [15] B. R. Wola, J. A. Rungkat, and G. M. D. Harindah, "Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 1, pp. 50–61, 2023, [Online]. Available:

- <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi><http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v9i1.52974>
- [16] U. M. Nisa, "Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran Practical methods to improve understanding and Learning Outcomes Grade V MI YPPI 1945 Babat on Single Substances and Mate," *J. Biol. Educ.*, vol. 14, no. 1, pp. 62–68, 2017.
 - [17] A. A. Rahman, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Kerja Ilmiah Siswa Pada Konsep Sistemperedaran Darah Di SMA Negeri 2 Peusangan," *J. EduBio Trop.*, vol. 2, no. April, pp. 178–186, 2014.
 - [18] N. Ilmi, D. Desnita, E. Handoko, and B. Zelda, "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Sma," vol. V, pp. SNF2016-RND-57-SNF2016-RND-62, 2016, doi: 10.21009/0305010213.
 - [19] E. Sudibyoy, T. Nurita, and A. N. M. Fauziah, "Penggunaan lembar kerja berorientasi pendekatan keterampilan proses untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMP," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 3, no. 1, pp. 21–26, 2018, doi: 10.26740/jppipa.v3n1.p21-26.
 - [20] H. Hadija, M. Anas, and L. Tahang, "Penerapan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar IPA Fisika Peserta Didik Pada Materi Pokok Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP Negeri 2 Bungku Selatan," *J. Penelit. Pendidik. Fis.*, vol. 5, no. 1, p. 19, Feb. 2020, doi: 10.36709/jipfi.v5i1.10481.
 - [21] I. Abraham and Y. Supriyati, "Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 8, no. 3, pp. 2476–2482, 2022, doi: 10.58258/jime.v8i3.3800.
 - [22] C. P. Kolopita, M. R. Katili, and R. M. T. Yassin, "Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar," *Invert. J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, Feb. 2022, doi: 10.37905/inverted.v2i1.13081.
 - [23] M. Oktavia, A. T. Prasasty, and Isroyati, "Uji normalitas N-Gain untuk pemantapan dan modul dengan One Group Pre And Post Test," 2019, pp. 596–601. doi: 10.30998/simponi.v0i0.439.
 - [24] A. Mubarak, Sahroni, and Sunanto, "Mann whitney test in comparing the students' consultation results of entrepreneurial practice between male and female lecturers in economic faculty of Pamulang University," *Procur. J. Ilm. Manaj.*, vol. 9, no. 1, pp. 9–15, 2021.
 - [25] J. Jumaniar, R. Rusdianto, and N. Ahmad, "Pengembangan E-Modul Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP," *J. Basicedu*, vol. 8, no. 2, pp. 1094–1104, Apr. 2024, doi: 10.31004/basicedu.v8i2.7232.
 - [26] D. Indraswati and K. S. K. Wardani, "Keefektifan model pembelajaran Think Talk Write (TTW) terhadap kemampuan literasi numerasi dasar siswa kelas V SD," *J. Ilm. Pendidik. Dasar Islam*, vol. 4, no. November, pp. 1–14, 2022.
 - [27] C. K. Setiawan, S. Yanthy, Y. Mahasiswa, D. Dosen, and M. Unsurya, "THE BODY SHOP INDONESIA (Studi Kasus Pada Followers Account Twitter @TheBodyShopIndo)," *J. Ilm. M-Progress*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2020.
 - [28] J. Suparno, W. Sunarno, and A. Ashadi, "Pengembangan modul IPA untuk SMP/MTs berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan tema fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 2, p. 119, Oct. 2019, doi: 10.20961/inkui.v8i2.31828.
 - [29] L. Mawarda, A. L. Mawardi, and S. R. Mahyuny, "Implementasi Praktikum pada Materi Sistem Indera untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa SMAN 3 Langsa Implementation of Practicum on Sensory System Material to Improve Science Process Skills in Students of SMAN 3 Langsa," *J. Pendidik. Sains dan Biol.*, vol. 10, no. 2, pp. 249–258, 2023, doi: 10.33059/jj.v10i2.8384.
 - [30] E. E. Mensah, S. Yunus, and D. Y. Asamoah, "A Meta-Analysis Of The Influence Of Incorporating Practical Activities Into Physics Lessons In Senior High Schools In Ghan," *Transatl. J. Multidiscip. Res.*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7301735.
 - [31] M. P. Dewi and F. Firman, "Pengaruh lembar kerja praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa kelas IV SD," *EDUKATIF J. ILMU Pendidik.*, vol. 1, no. 3, pp. 170–176, Dec. 2019, doi: 10.31004/edukatif.v1i3.41.
 - [32] I. Royani, B. Mirawati, and H. Jannah, "Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *J. Pengkaj. Ilmu dan Pembelajaran Mat. dan IPA IKIP Mataram*, vol. 6, no. 2, pp. 46–55, 2018.
 - [33] H. J. Duda, H. Susilo, and P. Newcombe, "Enhancing different ethnicity science process skills: Problem-based learning through practicum and authentic assessment," *Int. J. Instr.*, vol. 12, no. 1, pp. 1207–1222, 2019, doi: 10.29333/iji.2019.12177a.
 - [34] C. Riantoni and A. Nurrahman, "Analisis Tingkat Hubungan Karakter Jujur Siswa Terhadap Hasil Belajar IPA Terpadu," *J. Pendidik. Edutama*, vol. 7, no. 2, p. 1, Jul. 2020, doi: 10.30734/jpe.v7i2.512.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.