

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

Kus Farida Salsabillah Marva^{1*}, An Nuril Maulida Fauziah²

^{1,2}Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: kusfarida.21038@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang di UPT SMPN 17 Gresik. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode survei deskriptif. Subjek penelitian terdiri dari 21 siswa kelas VIII UPT SMPN 17 Gresik. Instrumen yang digunakan adalah lembar tes keterampilan proses sains. Analisis data dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan merumuskan masalah memperoleh skor 22,62% (kategori sangat rendah), mengidentifikasi variabel 28,57% (kategori rendah), menginterpretasi data 41,67% (kategori sedang), membuat hipotesis 23,81% (kategori sangat rendah), dan menyimpulkan 30,95% (kategori rendah). Rata-rata keterampilan proses sains siswa berada pada kategori rendah dengan persentase 29,52%. Kesimpulannya, indikator dengan skor tertinggi adalah kemampuan menginterpretasi data, sedangkan indikator dengan skor terendah adalah kemampuan merumuskan masalah.

Kata kunci: *Keterampilan Proses Sains, Pembelajaran IPA, Getaran, Gelombang*

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pengetahuan sistematis dan universal yang membahas data tentang gejala alam melalui observasi, eksperimen, penyimpulan, dan penyusunan teori. IPA bukan hanya penguasaan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga merupakan proses penemuan. (Harefa & Sarumaha, 2020). Pembelajaran IPA tidak hanya bertujuan untuk memberikan pengetahuan teoritis, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan praktis yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA harus dirancang sedemikian rupa agar siswa dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah serta mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks nyata. (Windyariani, 2019).

Pembelajaran IPA menuntut siswa untuk mempunyai keterampilan proses dalam melaksanakannya, hal ini berkaitan dengan materi IPA yang sebagian besar adalah fenomena alam dengan penyelidikan dan penemuan. Keterampilan proses yang dimaksudkan disini adalah keterampilan proses sains. (Siswono, 2017). Keterampilan proses sains merupakan kemampuan siswa dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki. (Rahman, 2022). Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan pada tingkat dasar dan keterampilan pada tingkat terintegrasi. Keterampilan dasar meliputi kemampuan mengukur, mengobservasi, mengkomunikasikan, menyimpulkan, mengklasifikasi dan memprediksi. Sedangkan keterampilan terintegrasi meliputi mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar-variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, merumuskan masalah, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen (Chiappetta & Koballa, 2006; Funk et al., 1985; Pearson, 1911)

Suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan menemukan konsep baru diperlukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Salah satu cara yang efektif adalah melalui pembelajaran berbasis praktikum. Praktikum merupakan keterampilan proses yang dapat mendorong siswa dalam memahami teori, penggunaan alat dan bahan yang tepat. (Afsas et al., 2023). Kegiatan praktikum sangat memungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa (Suryaningsih, 2017). Siswa dapat melibatkan cara berpikir intelektualnya ketika melakukan keterampilan proses sains (Putri, 2022). Pembelajaran berbasis praktikum sangat baik dan tepat untuk dilaksanakan pada proses pembelajaran, karena dapat memberikan pengalaman dan keterampilan dalam bekerja di lingkungan laboratorium secara teliti, sesuai prosedur, dan berhati-hati. Keterampilan manual akan langsung terlibat seperti, ketika melakukan praktikum dapat menggunakan alat dan bahan serta dapat merakitnya. (Sari, 2019)

Namun, pada kenyataannya, siswa SMP/MTs masih memiliki tingkat keterampilan proses sains yang rendah. Hal ini disebabkan oleh pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA yang masih kurang (Af'idayani et al., 2018). Proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*). Selain itu, guru belum menerapkan model pembelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar yang menarik. Akibatnya, siswa merasa bosan karena hanya mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru (Lelamula et al., 2022). Hasil wawancara dengan guru IPA SMP menunjukkan bahwa pembelajaran IPA tidak selalu dilakukan melalui praktikum karena keterbatasan alat dan waktu. Penting bagi siswa untuk melatih KPS agar mereka tidak hanya menguasai pengetahuan teoritis, tetapi juga mampu menemukan dan membuktikan teori sendiri. Hal ini merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam dunia pendidikan. (Choirunnisa', 2023)

Hasil wawancara pra-penelitian dengan guru IPA UPT SMPN 17 Gresik menunjukkan bahwa keterampilan proses sains (KPS) siswa belum optimal karena jarang dilatihkan. LKPD yang dibuat oleh guru IPA belum mencakup kegiatan untuk merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, dan membuat kesimpulan. LKPD tersebut hanya berisi hasil data pengamatan atau percobaan, sehingga belum mampu melatih keterampilan proses sains secara maksimal.

Materi IPA tentang getaran dan gelombang adalah salah satu topik yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Subeki et al., 2022). Pada materi ini, siswa melakukan percobaan dan pengamatan terhadap fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari, seperti ayunan, bandul pada jam dinding, dan senar gitar, yang dapat diamati langsung. Materi getaran dan gelombang juga mengharuskan siswa melakukan kegiatan laboratorium dengan menerapkan keterampilan proses sains (Pratama et al., 2014). Materi ini memiliki karakteristik yakni siswa dapat mengamati secara langsung bagaimana getaran dan gelombang terjadi pada suatu benda selama proses pembelajaran, yang dapat dilakukan melalui percobaan (Ichwanah & Nurita, 2018).

Berdasarkan uraian di atas mengenai pentingnya keterampilan proses sains bagi siswa, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian terkait analisis keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA pada materi getaran dan gelombang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode survei deskriptif. Jenis penelitian kuantitatif dipilih karena hasil data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk angka. Metode survei deskriptif digunakan karena pengambilan data dilakukan melalui tes keterampilan proses sains. Hasil dari tes tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk persentase dan dianalisis. Penelitian ini dilakukan di UPT SMP Negeri 17 Gresik pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian adalah 21 siswa kelas VIII-F UPT SMP Negeri 17 Gresik. Instrumen yang digunakan adalah lembar tes keterampilan proses sains, yang terdiri dari 10 soal esai dengan 5 indikator keterampilan proses sains, di mana masing-masing indikator diwakili oleh dua soal. Soal-soal tersebut menguji keterampilan proses sains terintegrasi, meliputi indikator merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, dan menyimpulkan. Materi yang diujikan adalah getaran dan gelombang.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif, yaitu teknik analisis yang bertujuan untuk menggambarkan data sebagaimana adanya tanpa menarik kesimpulan yang berlaku umum. Setelah data diperoleh melalui tes, hasilnya dihitung menggunakan rumus persentase. Data persentase tersebut kemudian

digunakan untuk menganalisis setiap indikator keterampilan proses sains secara deskriptif dan diinterpretasikan dalam kategori persentase yang ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains

Persentase (%)	Kategori
$75,05 < X$	Sangat Tinggi
$58,83 < X \leq 75,05$	Tinggi
$41,65 < X \leq 58,35$	Sedang
$24,95 < X \leq 41,65$	Rendah
$X \leq 24,95$	Sangat Rendah

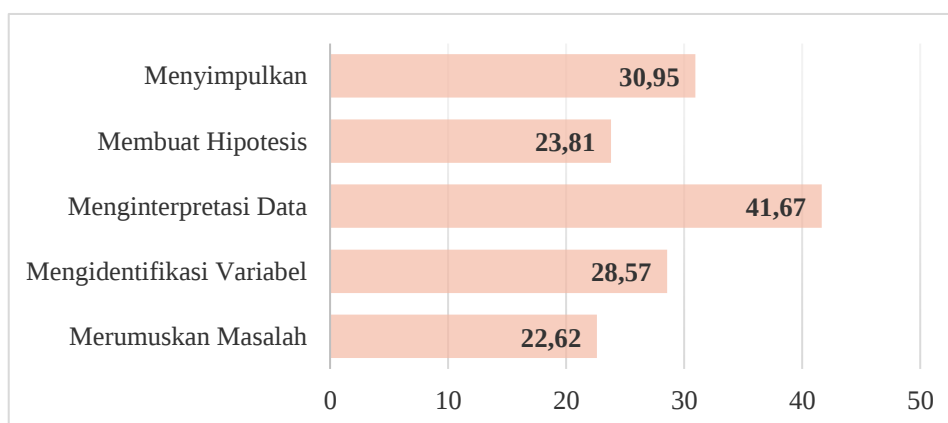
HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan proses sains diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip hukum, dan teori-teori sains (Nurlaelah et al., 2020). Keterampilan ini penting karena merupakan fondasi bagi pemahaman dan penerapan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. (Sari, 2016). KPS mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis, yang membantu siswa tidak hanya memahami teori-teori sains tetapi juga menerapkannya dalam situasi nyata (Azizi & Rasyidi, 2019). Dengan demikian, keterampilan proses sains sangat penting dalam pembelajaran IPA siswa SMP karena dapat membantu siswa memahami konsep sains, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan menguasai ilmu pengetahuan. (Afsas et al., 2023).

Indikator keterampilan proses sains yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi keterampilan terintegrasi, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) mengidentifikasi variabel, 3) menginterpretasi data, 4) membuat hipotesis, dan 5) menyimpulkan. Persentase setiap indikator menunjukkan tingkat pencapaian keterampilan proses sains yang telah diraih oleh siswa kelas VIII-F UPT SMP Negeri 17 Gresik. Data persentase untuk setiap indikator secara keseluruhan dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Persentase dan Kategori Per Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1.	Merumuskan masalah	22,62	Sangat Rendah
2.	Mengidentifikasi variabel	28,57	Rendah
3.	Menginterpretasi data	41,67	Sedang
4.	Membuat hipotesis	23,81	Sangat Rendah
5.	Menyimpulkan	30,95	Rendah
	Rata-Rata	29,52	Rendah



Gambar 1. Grafik Per Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan tabel dan grafik yang disajikan, diperoleh informasi bahwa keterampilan proses sains siswa di UPT SMPN 17 Gresik menunjukkan variasi dalam pencapaian dan kategori kemampuan pada setiap indikator. Rata-rata keterampilan proses sains siswa masih berada pada kategori rendah, dengan persentase

29,52%. Indikator dengan nilai tertinggi adalah menginterpretasi data, yang mencapai persentase 75,00%, sedangkan indikator dengan nilai terendah adalah merumuskan masalah, dengan persentase 22,62%.

A. Keterampilan Merumuskan Masalah

Keterampilan pertama yang dianalisis adalah indikator merumuskan masalah. Keterampilan ini diukur melalui dua indikator soal, yaitu siswa disajikan ilustrasi seseorang yang sedang bermain lompat tali dan bandul. Siswa diminta merumuskan masalah sesuai dengan ilustrasi tersebut. Persentase keterampilan siswa dalam merumuskan masalah hanya mencapai 22,62%, yang termasuk dalam kategori sangat rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang memahami cara merumuskan masalah dengan benar.

Jika pengetahuan diperoleh melalui suatu penemuan, seseorang dapat meningkatkan kemampuan dalam menemukan dan memecahkan masalah. Oleh karena itu, keterampilan merumuskan masalah dapat dilatih oleh guru dengan melibatkan siswa dalam kegiatan praktikum (Handayani et al., 2016). Namun, karena praktik pembelajaran yang jarang melibatkan kegiatan praktikum, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih tergolong rendah. Siswa yang belajar melalui pendekatan penemuan akan memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dalam mengatasi masalah dibandingkan siswa yang belajar tanpa melibatkan proses penemuan (Yunita & Nurita, 2021).

Pada dasarnya, merumuskan masalah melibatkan identifikasi dari fenomena yang ingin diselidiki dan menyusunnya dalam bentuk pertanyaan yang dapat dipecahkan melalui eksperimen atau pengamatan. Namun, kemampuan ini masih sangat rendah pada siswa. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan ini di antaranya adalah kurangnya kemampuan berpikir kritis dan analitis. Siswa sering kali kesulitan dalam mengidentifikasi elemen-elemen kunci dari suatu permasalahan, terutama ketika masalah tersebut disajikan dalam konteks yang kompleks. Berpikir kritis adalah keterampilan yang perlu dikembangkan secara eksplisit melalui pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) (Agnesa & Rahmadana, 2022). Selain itu, pembelajaran berorientasi pada hafalan konsep mungkin menjadi salah satu penyebab rendahnya kemampuan ini. Siswa lebih fokus pada mengingat fakta daripada mengasah kemampuan menyusun pertanyaan ilmiah. Pelatihan dalam merumuskan masalah sangat penting agar siswa dapat memahami bagaimana suatu masalah ilmiah harus diformulasikan, mengingat formulasi masalah adalah titik awal yang akan menentukan jalannya penelitian lebih lanjut.

Keterampilan merumuskan masalah tidak hanya membutuhkan pemahaman terhadap fenomena yang diamati, tetapi juga pemahaman mendalam terhadap konsep ilmiah yang relevan. Banyak siswa yang kesulitan karena mereka belum sepenuhnya memahami konsep dasar yang menjadi landasan perumusan masalah. Siswa sering kali hanya memahami konsep-konsep ilmiah secara dangkal, sehingga mereka kesulitan ketika harus menerapkannya dalam bentuk masalah yang dapat dipecahkan. (Sangkala & Doorman, 2019).

Pembelajaran yang berpusat pada guru dan jarang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyusun masalah secara mandiri menyebabkan rendahnya kemampuan ini. Siswa yang terbiasa menerima masalah yang sudah dirumuskan mungkin akan kesulitan ketika harus merumuskan masalah secara mandiri. Rendahnya penerapan pendekatan pembelajaran berbasis masalah di dalam kelas juga bisa menjadi salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya kemampuan siswa dalam merumuskan masalah. Metode ini menuntut siswa untuk mengidentifikasi masalah, mencari solusi, dan merumuskannya dengan baik. Siswa yang terbiasa belajar dengan pendekatan berbasis masalah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan merumuskan masalah karena mereka sering diberi kesempatan untuk berpikir kritis dan menemukan solusi sendiri (Apriyani et al., 2017).

B. Keterampilan Mengidentifikasi Variabel

Keterampilan kedua yang dianalisis dalam keterampilan proses sains siswa adalah mengidentifikasi variabel. Mengidentifikasi variabel di sini berarti mengklasifikasikan variabel menjadi variabel manipulasi, kontrol, dan respon. Untuk menguji keterampilan ini, siswa disajikan ilustrasi dan gambar percobaan tentang getaran gelombang, di mana mereka diminta menentukan variabel dalam percobaan tersebut. Persentase keterampilan siswa dalam mengidentifikasi variabel mencapai 28,57%, yang termasuk kategori rendah.

Hasil ini menunjukkan bahwa banyak siswa yang masih kesulitan membedakan antara variabel manipulasi, kontrol, dan respon. Rendahnya kemampuan ini menandakan kurangnya pemahaman siswa tentang konsep variabel dan bagaimana penerapannya dalam eksperimen. Pembelajaran berbasis laboratorium yang

tidak hanya sekadar demonstrasi, tetapi juga mendorong eksplorasi dan penyelidikan mandiri, dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap variabel. Siswa yang hanya berperan pasif dalam kegiatan laboratorium sering kali gagal menghubungkan teori dengan praktik (Wahyuni & Aryani, 2020).

Pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri, yang menuntut siswa untuk aktif mencari dan menguji variabel dalam eksperimen, dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan ini (Munandar et al., 2019). Selain itu, pemahaman tentang variabel juga terkait erat dengan pengetahuan siswa mengenai metodologi ilmiah. Siswa yang kurang familiar dengan konsep eksperimen mungkin tidak menyadari bahwa variabel merupakan elemen penting yang harus dikelola agar percobaan menghasilkan data yang valid dan reliabel (Kusumastuti et al., 2024).

C. Kemampuan Menginterpretasi Data

Keterampilan ketiga yang dianalisis adalah menginterpretasi data. Menginterpretasi data berarti menghubungkan hasil pengamatan atau data yang telah diperoleh. Untuk menguji keterampilan ini, siswa disajikan dua indikator soal, yaitu tabel data hasil percobaan gelombang. Siswa diminta untuk menganalisis hubungan antara tegangan dan panjang gelombang yang dihasilkan. Dari hasil pengujian, persentase keterampilan siswa dalam menginterpretasi data mencapai 41,67%, yang masuk dalam kategori sedang. Meskipun hasil ini lebih tinggi dibandingkan indikator lainnya, namun masih belum mencapai level yang diharapkan.

Siswa sering kali mengalami kesulitan dalam menganalisis data dengan benar, baik itu dalam bentuk grafik, tabel, maupun angka statistik. Selain itu, instrumen pengajaran seperti diagram dan tabel sering kali kurang dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, siswa perlu dilatih secara teratur untuk menganalisis data dari berbagai sumber dan dalam berbagai format agar mereka lebih mampu memahami hasil percobaan.

Pengajaran yang berfokus pada literasi visual, seperti membaca grafik dan tabel, dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam menginterpretasi informasi secara lebih efektif (Nurcahyono, 2023). Dalam proses ini, guru dapat memberikan umpan balik yang objektif dan terukur karena hasil interpretasi berdasarkan data numerik dan grafik. Umpan balik yang jelas ini memungkinkan siswa belajar dari kesalahan mereka dan meningkatkan keterampilan interpretasi dengan lebih cepat (Kusumawati, 2022).

D. Keterampilan Membuat Hipotesis

Keterampilan keempat yang dianalisis adalah merumuskan hipotesis. Indikator keterampilan ini diukur melalui penyajian ilustrasi tentang percobaan getaran dan gelombang, di mana siswa diminta untuk membuat hipotesis yang sesuai dengan fenomena yang digambarkan. Persentase keterampilan siswa dalam merumuskan hipotesis hanya mencapai 23,81%, yang termasuk dalam kategori sangat rendah.

Rendahnya persentase ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dalam mengaitkan teori dengan fakta atau data yang ada, serta kesulitan dalam memahami hubungan antar variabel dalam eksperimen. Merumuskan hipotesis merupakan langkah penting dalam proses ilmiah, yang membantu siswa memecahkan berbagai masalah fisika melalui metode ilmiah (Liandari et al., 2017).

Keterampilan ini dapat ditingkatkan dengan melibatkan siswa dalam perumusan hipotesis sebelum mereka melakukan kegiatan praktikum. Namun, jarang siswa melakukan praktikum menjadi salah satu faktor rendahnya keterampilan merumuskan hipotesis. Membuat hipotesis tidak hanya menuntut pemahaman konsep teoritis, tetapi juga kemampuan menghubungkannya dengan data empiris (Liandari et al., 2017). Rendahnya hasil ini juga bisa disebabkan oleh kurangnya pelatihan sistematis dalam merumuskan hipotesis, yang mencakup prediksi hasil berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki.

E. Keterampilan Menyimpulkan

Keterampilan kesembilan yang dianalisis adalah menyimpulkan. Indikator yang digunakan untuk menguji keterampilan ini adalah penyajian tabel hasil percobaan tentang getaran dan gelombang. Berdasarkan data tersebut, siswa diminta untuk menarik kesimpulan. Persentase keterampilan menyimpulkan siswa adalah 30,95%, yang tergolong dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai keterampilan menyimpulkan dengan baik.

Menyimpulkan merupakan keterampilan penting yang melibatkan penggabungan hasil eksperimen dengan pengetahuan teoritis untuk membuat pernyataan akhir yang menjelaskan hasil percobaan. Siswa dengan

kemampuan menyimpulkan yang rendah mungkin mengalami kesulitan dalam menghubungkan data yang mereka kumpulkan dengan teori yang relevan. Sebagian besar siswa belum mampu menginterpretasikan data secara efektif untuk dijadikan simpulan. Proses menarik kesimpulan merupakan bagian dari rangkaian kegiatan dalam menginterpretasikan data, yang meliputi pembuatan prediksi, kesimpulan, dan hipotesis berdasarkan data hasil investigasi (Agustina & Saputra, 2016).

Siswa yang belum terbiasa berpikir reflektif cenderung menarik kesimpulan yang tidak berdasar pada data atau terlalu cepat menyimpulkan tanpa memahami sepenuhnya hubungan sebab-akibat. Mereka mungkin juga kurang terlatih dalam mengenali pola atau tren dalam data yang diperlukan untuk menyusun kesimpulan ilmiah yang valid. Untuk meningkatkan keterampilan ini, siswa perlu didorong untuk melakukan refleksi setelah percobaan dan diberikan panduan untuk menganalisis hubungan antara data dan teori secara lebih mendalam (Nasrudin, 2019).

SIMPULAN

Penelitian ini menganalisis keterampilan proses sains siswa kelas VIII di UPT SMPN 17 Gresik dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi getaran dan gelombang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan proses sains siswa berada pada kategori rendah, dengan persentase 29,52%. Dari lima indikator yang dianalisis, indikator dengan nilai tertinggi adalah menginterpretasi data (41,67%), sementara indikator terendah adalah merumuskan masalah (22,62%). Hal ini mencerminkan bahwa siswa masih menghadapi kesulitan dalam menguasai keterampilan penting yang diperlukan dalam penelitian dan eksperimen ilmiah.

Untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP, disarankan agar guru menerapkan metode pembelajaran yang lebih aktif dan berbasis praktikum, sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam kegiatan eksperimen. Selain itu, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) perlu dirancang ulang untuk mencakup lebih banyak kegiatan yang melatih keterampilan merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, menginterpretasi data, dan menyimpulkan. Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berlatih secara langsung dan menghubungkan teori dengan praktik, diharapkan pemahaman dan keterampilan proses sains mereka dapat meningkat secara signifikan.

REFERENSI

- Af'idayani, N., Setiadi, I., & Fahmi, F. (2018). The Effect of Inquiry Model on Science Process Skills and Learning Outcome. *European Journal of Education Studies*, 4(12), 177–182. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1344846>
- Afsas, S. K., Sutikno, & Fianti. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Journal on Education*, 06(01), 8913–8926.
- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *JOTE : Journal On Teacher Education*, 3(3), 65–81.
- Agustina, P., & Saputra, A. (2016). Analisis keterampilan proses sains (KPS) dasar mahasiswa calon guru biologi pada mata kuliah anatomi tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 381–388.
- Apriyani, L., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa pada Materi Biologi. *QuaggaApriyani, L., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa Pada Materi Biologi. Quagga*, 9(1), 41–54., 9(1), 41–54.
- Azizi, A., & Rasyidi, M. (2019). Efektivitas Dan Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Pada Pembelajaran IPA Di SDN 1 Aikmual Tahun 2019. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(4).
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2006). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills* (6th Editio). Pearson College Div.
- Choirunnisa', M. A. (2023). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang*. Skripsi, Universitas Negeri Surabaya.
- Funk, H. J., Fiel, R. L., Okey, J. R., Jaus, H. H., & Sprague, C. S. (1985). *Learning Science Process Skills*.

- Kendall Hunt Publishing.
- Handayani, S. S., Suciati, & Marjono. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab. *Bioedukasi*, 9(2), 49–54.
- Harefa, D., & Sarumaha, M. (2020). *Teori Pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam Sejak Dini*. PM Publisher.
- Ichwanah, R. E., & Nurita, T. (2018). Penerapan Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Getaran dan Gelombang. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 6(02), 222–228.
- Kusumastuti, Nurhayati, Faisal, Rahayu, & Hartini. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif: Panduan Lengkap Penulisan untuk Karya Ilmiah Terbaik*. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kusumawati, N. (2022). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. CV. AE Media Grafika.
- Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Power Point di Masa Pandemi Covid 19 terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi di SMP. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 22–27. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1294>
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini, I. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 50–55. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4904>
- Munandar, R. R., Sutjihati, S., & Irpan, A. M. (2019). Prediction of respiration rate of barangan banana using arrhenius model. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(2), 10–17.
- Nasrudin, J. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Buku Ajar Praktis Cara Membuat Penelitian*. PT. Panca Terra Firma.
- Nurchayono, N. A. (2023). Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi Melalui Model Pembelajaran. *Hexagon: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.33830/hexagon.v1i1.4924>
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., Rahman, T., & Kuningan, U. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja Berbasis Riset Terintegrasi Keterampilan Proses Sains. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12(2), 194–201. <https://doi.org/10.25134/quagga.v12i2.2899>. Received
- Pearson, K. (1911). *The Grammar of Science* (3th editio). Adam & Charles Black.
- Pratama, A. A., Sudirman, & Andriani, N. (2014). Studi Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang di Kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(2), 137–144.
- Putri, W. A. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3361–3368.
- Rahman, A. (2022). *Project Based Learning sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. Penerbit NEM.
- Sangkala, N. R., & Doorman, L. M. (2019). The influence of inquiry-based learning on Indonesian students' attitude towards science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032123>
- Sari. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Smk Pada Materi Bakteri. *Sinau: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 5(2), 60–77.
- Sari, H. K. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 01(1), 15–22.
- Siswono, H. (2017). Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Momentum: Physics Education Journal*, 1(2), 83. <https://doi.org/10.21067/mpej.v1i2.1967>
- Subeki, R. S., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Media Simulasi PhET Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Getaran dan Gelombang terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 75–80.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *BIO EDUCATIO: (The Journal of Science and Biology Education)*, 2(2), 49–57.

SEMINAR PENDIDIKAN IPA XVI 2024
“Transformasi Pembelajaran IPA untuk Menyongsong Indonesia Emas 2045”

- Wahyuni, & Aryani. (2020). *Teori Belajar dan Implikasinya dalam Pembelajaran*. Edu Publisher.
- Windyarani, S. (2019). *Pembelajaran Berbasis Konteks Dan Kreativitas: (Strategi Untuk Membelajarkan Sains di Abad 21*. Deepublish.
- Yunita, N., & Nurita, T. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Daring. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 378–385.