KETERAMPILAN PROSES SAINS: BAGAIMANA PENINGKATANNYA MELALUI INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN ALAT PERAGA?

Radina Ekasiwi[1], Maria Chandra Sutarja[2] , dan Rica Diana Sofa[3]

[1] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura , 69162, Indonesia
radinaekasiwi@gmail.com
[2] Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia
maria.sutarja@trunojoyo.ac.id
[3] Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, 69162, Indonesia
ricadaffa359@gmail.com

Diterbitkan tanggal: 15 Februari 2026

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains murid kelas VIII pada materi katrol berbantuan alat peraga menggunakan model inkuiri terbimbing. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model *Kemmis & MCTaggart* yang dilaksanakan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri dari 4 tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Variabel pada penelitian ini adalah keterampilan proses sains yang diukur melalui 4 indikator diantaranya mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan subjek yaitu seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 22 murid di SMPN 6 Bangkalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada siklus I nilai rata-rata keterampilan proses sains murid sebesar 65%, setelah itu dilakukan refleksi dan perbaikan pembelajaran sehingga pada siklus II pembelajaran dilaksanakan menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga. Peningkatan nilai terjadi di siklus II dengan rata-rata nilai keterampilan proses sains sebesar 85%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka bisa disimpulkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga dapat meningkatkan keterampilan proses sains murid kelas VIII SMPN 6 Bangkalan pada materi katrol.

Kata Kunci: Inkuiri, Katrol, Keterampilan Proses Sains.

Abstract *This study aims to determine the improvement of science process skills of eighth grade students on pulley material assisted by teaching aids using a guided inquiry model. The method used in this study is Classroom Action Research (CAR) with the Kemmis & MCTaggart model which is implemented in two cycles, with each cycle consisting of 4 stages: planning, action implementation, observation and reflection. The variables in this study are science process skills which are measured through 4 indicators including observing, predicting, communicating and concluding. The sampling technique used purposive sampling with subjects being all 22 eighth grade students at SMPN 6 Bangkalan. The results of the study showed that in cycle I the average value of students' science process skills was 65%. After that, reflection and learning improvements were carried out so that in cycle II learning was carried out using learning media in the form of teaching aids. The increase in value occurred in cycle II with an average value of science process skills of 85%. Based on these results, it can be concluded that the guided inquiry model assisted by teaching aids can improve the science process skills of eighth grade students at SMPN 6 Bangkalan on pulley material.*

Keywords: Inquiry , Pulley, Science Process Skills

Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 memiliki peran penting dalam menjadikan manusia yang terampil dalam belajar dan memanfaatkan teknologi serta mampu mempergunakan berbagai keterampilan untuk bertahan hidup. P21 (*Partnership for 21 Century Learning*) membuat sebuah kerangka pembelajaran yang menjelaskan bahwa murid dituntut untuk memiliki keterampilan, pengetahuan

dan keahlian untuk kesuksesan di kehidupan dan pekerjaannya di masa depan (Qulsum & Hermanto., 2022). Keterampilan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis dan berbagai keterampilan lainnya perlu dikuasai dalam menghadapi masa abad ke-21. Pendidikan abad 21 merupakan masa berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi yang mana kualitas sumber daya manusia (SDM) adalah tantangan besar bagi sistem pendidikan nasional dalam menjamin sumber daya manusia yang berdaya saing di era global (Nengsih *et al.,* 2022).

Dunia Pendidikan pada abad 21 menuntut manusia agar mampu menemukan atau menghasilkan ide baru, sehingga penting untuk menguasai berbagai keterampilan. Pembelajaran yang mengacu pada keterampilan proses sains sesuai dengan pendidikan IPA abad 21 yang berorientasi pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan penciptaan pembelajaran yang kontekstual (Muttaqiin., 2023). Keterampilan proses sains mendefinisikan proses menemukan konsep sains dengan melakukan berbagai penyilidikan yang memanfaatkan alam dalam membangun sikap ilmiah. Hakikat keterampilan ini mengacu pada pengembangan potensi siswa yang bersumber dari kemampuan dasar murid (Khoirunnabila *et al.,* 2024). Keterampilan proses sains dibagi menjadi 2 bagian yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, antara lain mengkomunikasikan, mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, memprediksi dan menyimpulkan. Keterampilan terintegrasi terdiri dari enam keterampilan, yang diantaranya yaitu merumuskan hipotesis, menafsirkan data, pengendalian variabel, mendefinisikan secara operasional, serta bereksperimen (Santiawati *et al.,* 2022)

Keterampilan abad 21 perlu dikuasai oleh murid untuk menghadapi era saat ini, akan tetapi keterampilan yang dimiliki oleh murid masih tergolong rendah (Srirahmawati *et al.,* 2023). Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMPN 6 Bangkalan yang menyatakan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung umumnya masih berpusat pada guru dan menggunakan metode ceramah, sehingga murid kurang aktif dan merasa bosan dalam proses pembelajaran. Informasi lain yang didapat yaitu keterampilan proses sains murid masih rendah, salah satu penyebabnya yaitu proses pembelajaran yang belum maksimal seperti kurangnya pembelajaran berbasis penyelidikan yang tujuannya untuk memberi penguatan terhadap konsep-konsep yang dipelajari. Situasi tersebut menunjukkan perlu adanya metode pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan proses sains murid.

Model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi rendahnya keterampilan proses sains murid. Model pembelajaran yang dapat melatih serta meningkatkan keterampilan proses sains yaitu pembelajaran inkuiri, hal tersebut dikarenakan model pembelajaran inkuiri dapat merangsang, mengajarkan dan mengajak murid untuk berpikir lebih kritis dan sistematis sehingga dapat menjawab sebuah permasalahan secara mandiri (Rosanti & Sudibyo., 2022). Jenis model pembelajaran inkuiri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu inkuiri terbimbing. Model ini sering diterapkan pada pembelajaran yang memerlukan kegiatan eksperimen seperti praktikum, salah satunya pada materi katrol. Pengimplementasian inkuiri terbimbing mempengaruhi kenaikan keterampilan proses dan murid secara signifikan. Keadaan tersebut disebabkan karena inkuiri terbimbing dapat memberikan kesempatan bagi murid untuk melaksanakan proses ilmiah seperti merumuskan masalah, merancang hipotesis, melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data dari percobaan serta menarik kesimpulan (Nurfahzuni & Budiyanto., 2023).

Model pembelajaran inkuiri didefinisikan sebagai pembelajaran yang melibatkan murid melalui kegiatan yang bertahap untuk mencapai target menemukan makna. Penggunaan media pembelajaran juga diperlukan untuk menunjang kegiatan pembelajaran, khususnya pada pembelajaran fisika yang banyak mengandung konsep yang sulit dimengerti apabila diajarkan secara teoritis untuk itu dibutuhkan alat peraga untuk menggambarkan konsep-konsep tersebut (Khoiri *et al.,* 2021). Pemanfaatan alat peraga sebagai media pembelajaran akan memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada murid, sehingga akan berpengaruh terhadap pemahaman murid dengan sendirinya (Anggryani *et al.,* 2024). Materi pesawat sederhana

khususnya katrol menjadi salah satu materi yang cocok menerapkan media pembelajaran alat peraga. Pengamatan media pembelajaran alat peraga katrol dapat melatih keterampilan dan pengetahuan murid, sehingga akan mendorong murid untuk menjawab pertanyaan yang dibuat oleh murid yang lain (Widiana., 2024). Pemilihan metode pembelajaran juga perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran. Metode yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains murid yaitu metode praktikum, karena melibatkan murid dalam memperoleh data hingga menarik kesimpulan. Kegiatan praktikum tersebut mendukung keterampilan proses sains murid (Wulandari & Perdana. 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan adanya upaya untuk pembelajaran yang mampu mengintegrasikan model inkuiri terbimbing dengan berbantuan alat peraga sebagai media untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Sejalan dengan kondisi tersebut, maka penelitian berjudul "Keterampilan proses sains: Bagaimana peningkatannya melalui inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga?" ini memiliki tujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan keterampilan proses sains murid kelas VIII SMPN 6 Bangkalan pada materi katrol berbantuan alat peraga dengan model inkuiri terbimbing.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan yaitu Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang mengacu pada model Kemmis & MCTaggart, yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri dari 4 tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Penelitian ini dilaksanakan SMPN 6 Bangkalan tahun pelajaran 2025/2026 pada mata pelajaran IPA materi katrol. Berlangsung pada tanggal 23-24 Oktober 2025. Variabel pada penelitian ini adalah keterampilan proses sains yang diukur melalui 4 indikator diantaranya mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan subjek yaitu seluruh murid kelas VIII yang berjumlah 22 yang terdiri dari 11 murid perempuan dan 11 murid laki-laki. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes keterampilan proses sains berupa 10 soal pilihan ganda yang terdiri dari 4 indikator yaitu mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan lembar tes (pretest dan posttest). Pengerjaannya dilakukan sebanyak 2 kali yaitu siklus pertama menggunakan tes (pretest dan posttest) sedangkan siklus kedua hanya hanya menggunakan test (posttest). Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif (N-Gain), yang mana untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains murid. Hasil analisis N-Gain yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan kategori pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria N-Gain

Presentase	Klasifikasi
N-Gain < 0,30	Rendah
0,70 > N-Gain ≥ 0,30	Sedang
N-Gain ≥ 0,70	Tinggi

(Hake., 1999)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

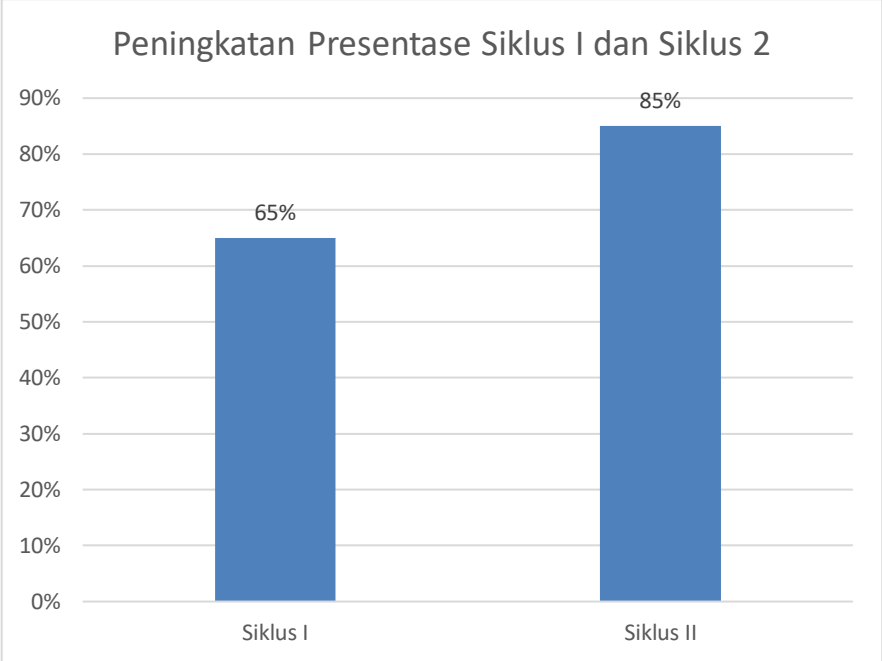
Penelitian ini dilaksanakan pada murid kelas VIII dalam dua siklus atau dua kali pertemuan. Hasil dari penelitian ini disajikan dalam bentuk *N-Gain* setiap siklus dan *N-Gain* dari setiap indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Nilai *posttest* siklus pertama dan nilai *posttest* siklus kedua dapat digunakan sebagai acuan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains murid melalui penerapan inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga. Hasil *posttest* siklus pertama dan hasil *posttest* siklus

kedua dianalisis menggunakan *N-Gain* dan disajikan dalam bentuk tabel peningkatan keterampilan proses sains murid sebagai berikut:

Tabel 2. Rata-rata N-Gain setiap siklus

Kelas Eksperimen	Rata-rata		N-Gain	Kategori
	Siklus I	Siklus II		
VIII	65,35	85,54	0,58	Sedang

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui hasil rata-rata peningkatan keterampilan proses sains murid kelas VIII SMP 6 Bangkalan yaitu sebesar 0,58 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Kenaikan tersebut didukung dengan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pada *posttest* siklus I sebesar 65,35 dengan rata-rata skor pada *posttest* siklus II yang mencapai 85,54. Kondisi tersebut terjadi karena murid mengalami peningkatan terhadap keterampilan proses setelah diterapkan pembelajaran model inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga pada materi katrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian Jaya *et al* (2022) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pengaruh terhadap keterampilan proses dan siswa. Model pembelajaran tersebut terbukti menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains murid disbandingkan model pmbelajaran lainnya.



Gambar 1. Diagram hasil analisis N-Gain setiap siklus

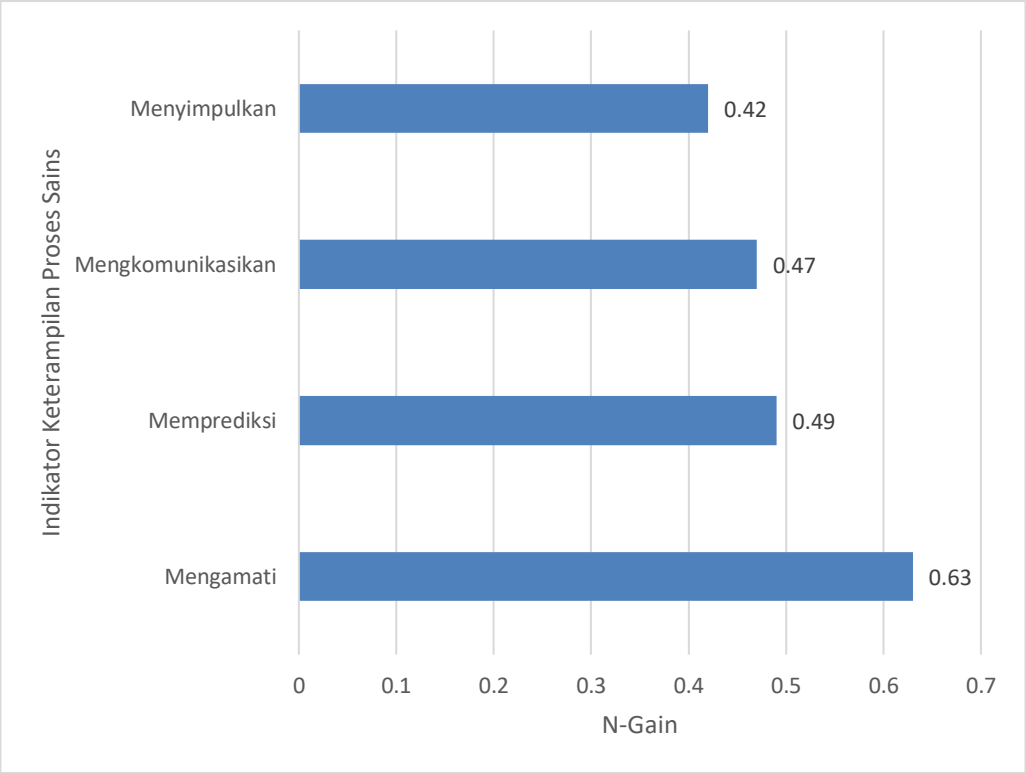
Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa peningkatan keterampilan proses sains pada siklus I dan siklus II setelah diterapkannya model inkuiri terbimbing membantu alat peraga. Diagram menunjukkan bahwa rata-rata persentase keterampilan proses sains murid pada siklus 1 sebesar 65% dan meningkat menjadi 85% pada siklus II. Kenaikan terjadi kurang lebih 20% dan hal tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran pada siklus II berjalan lebih efektif dibandingkan siklus I, dikarenakan murid sudah lebih terbiasa dengan langkah-langkah pembelajaran menggunakan model inkuiri dan lebih aktif dalam melakukan kegiatan penyelidikan. Peningkatan pada diagram menandakan bahwa model inkuiri terbimbing memberikan dampak yang positif terhadap keterampilan proses sains murid.

Penelitian ini selain menganalisis *N-gain* setiap siklus juga menganalisis *N-Gain* pada setiap indikator keterampilan proses sains. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan pada masing-masing indikator yang diantaranya yaitu mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Hasil analisis ini diperoleh dari membandingkan nilai

posttest I dan nilai *posttest* II, yang disajikan dalam bentuk tabel rata-rata *N-Gain* setiap indikator. Tabel 3 menunjukkan hasil *N-Gain* 4 indikator keterampilan proses sains murid yang telah dipilih dan semua hasilnya menunjukkan berada pada kategori sedang. Indikator pertama yaitu mengamati memperoleh *N-Gain* sebesar 0,63 yang merupakan skor tertinggi dari semua indikator. Skor *N-Gain* untuk indikator kedua yaitu memprediksi memperoleh sebesar 0,49. Indikator ketiga yaitu mengkomunikasikan memperoleh skor sebesar 0,47. Indikator keempat yaitu menyimpulkan memperoleh skor sebesar 0,42 dan termasuk skor terendah dari semua indikator.

Tabel 3. Rata-rata N-Gain setiap indikator

Indikator Keterampilan Proses Sains	Siklus I	Siklus II	N-Gain	Kategori
Mengamati	16,36	25,00	0,63	Sedang
Memprediksi	10,91	16,00	0,49	Sedang
Mengkomunikasikan	16,36	22,73	0,47	Sedang
Menyimpulkan	11,36	15,00	0,42	Sedang
Rata-rata	13,75	19,93	0,58	Sedang



Gambar 2. Diagram analisis N-Gain setiap indikator keterampilan proses sains

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa keempat indikator keterampilan proses sains murid mengalami peningkatan yang konsisten pada kategori sedang. Indikator pertama yaitu mengamati mendapatkan rata-rata nilai posttest pada siklus I sebesar 16,36 dan meningkat pada posttest siklus II sebesar 25,00 dan N-Gain dari indikator pertama berada pada kategori sedang dengan skor sebesar 0,63. Indikator mengamati mendapatkan skor yang paling tinggi dibandingkan indikator lainnya dikarenakan selama kegiatan pembelajaran menggunakan alat peraga untuk menjelaskan tentang materi katrol dan murid diminta untuk melakukan cobaan secara langsung terhadap alat peraga. kegiatan tersebut dapat membuat murid lebih meningkatkan keterampilan mengamatinya karena didukung oleh media pembelajaran yang sesuai. Menurut Masruhah et al (2022) keterampilan paling dasar dari pembelajaran ialah keterampilan mengamati. Peningkatan pada indikator mengamati dapat dikatakan bahwa murid telah mampu mengumpulkan data dari hasil penyelidikan cara mandiri. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian menurut Putra et al (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga dapat memudahkan murid dalam

pemahaman materi, medorong keaktifan murid dalam melakukan proses penyelidikan, sehingga mengembangkan keterampilan proses sains secara optimal.

Indikator keterampilan proses sains kedua yang diamati ialah memprediksi. Hasil rata-rata nilai posttest siklus I yaitu sebesar 10, 91 dan meningkat pada siklus kedua yaitu sebesar 16,00 dengan hasil N-Gain 0,49 pada kategori sedang. Indikator memprediksi merupakan skor tertinggi kedua dari indikator mengamati. Sintak dari inkuiri terbimbing yaitu merumuskan hipotesis dapat memunculkan salah satu indikator dari keterampilan proses sains murid yaitu memprediksi. Murid merumuskan hipotesis sebelum melakukan kegiatan praktikum katrol menggunakan alat peraga. Menurut Pitriyani et al (2023) keterampilan proses sains pada indikator memprediksi masih rendah, hal tersebut disebabkan oleh belum mempunyai murid untuk menerapkan konsep dengan benar sehingga kurang mampu dalam memprediksi hal yang terjadi. Murid juga belum terbiasa untuk melakukan observasi secara langsung sehingga kurang paham dalam menghubungkan temuan dengan pengetahuan sebelumnya. Penggunaan alat peraga membuat murid lebih memahami konsep dengan lebih baik, karena murid mendapatkan gambaran nyata tentang cara kerja suatu objek atau proses. Keadaan tersebut memudahkan murid dalam memprediksi perubahan yang muncul dan dugaan ilmiah melalui pengalaman secara langsung (Holifah & Sanoto., 2025).

Indikator ketiga pada keterampilan proses sains yang diamati yaitu mengkomunikasikan. Hasil rata-rata nilai posttest pada siklus I sebesar 16,36 dan meningkat pada siklus II sebesar 22,73. hasil nilai posttest pada siklus I dan II tersebut mendapatkan skor N-Gain sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Berdasarkan skor tersebut dapat ditunjukkan bahwa keterampilan proses sains dapat membuat murid mampu mengkomunikasikan pengamatan yang telah dilakukan. Murid diminta untuk menganalisis data yang telah diperoleh dari kegiatan praktikum katrol yang kemudian di presentasikan di depan kelas. Menurut Atmojo et al (2023) mengkomunikasikan adalah kegiatan menyampaikan hasil sebuah pengamatan yang dapat dilakukan secara lisan maupun tertulis, sehingga akan terbentuk dan berkembang keterampilan komunikasi yang baik dan benar. Model inkuiri terbimbing meningkatkan keterampilan proses sains murid pada indikator mengkomunikasikan (Ulfa et al., 2022). Penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga membantu murid dalam memahami konsep, sehingga dengan mudah menjelaskan kembali hasil pengamatan dan meningkatkan keterampilan mengkomunikasikan (Adawiyah et al., 2024).

Indikator keterampilan proses sains keempat yang diamati adalah menyimpulkan. Hasil rata-rata nilai posttest pada siklus I memperoleh nilai sebesar 13,75 dan naik pada siklus II yang memperoleh nilai posttest sebesar 19,93, akan tetapi indikator ini termasuk yang terendah dari semua indikator. Hasil N-Gain menunjukkan skor sebesar 0,42 dengan kategori sedang, hal tersebut menandakan bahwa murid masih mengalami kesulitan dalam merangkum materi. Kondisi tersebut terjadi karena murid kurang dalam latihan dan pengalaman dalam keterampilan menyimpulkan. Menurut Syafi'ah & Setiani (2024) keterampilan menyimpulkan pada murid kurang maksimal akibat belum tercapainya tahap operasi formal secara penuh, sehingga perlu adanya penyimpulan yang kompleks agar dapat menganalisis dan memahami dengan benar dan perlu mengatur informasi yang tepat. Keterampilan proses sains pada indikator menyimpulkan terbukti dapat meningkat dengan diterapkannya model inkuiri terbimbing (Hediana & Nurita., 2022).

Keempat indikator keterampilan proses sains yang ditingkatkan menunjukkan rata-rata peningkatan nilai N-Gain sebesar 0,58 dengan rentang kategori sedang. Peningkatan rata-rata nilai tersebut menandakan bahwa keterampilan proses sains murid meningkat secara signifikan dimulai dari sebelum hingga sesudah diterapkannya pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga pada materi katrol. Murid akan mendapat pengalaman belajar yang lebih bermakna dengan digunakannya alat peraga dalam proses pembelajaran. Penggunaan alat peraga membuat murid dapat memperagakan secara langsung segala hal terkait materi yang dipelajari (Sianturi et al., 2023). Kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga mampu meningkatkan keterampilan proses sains murid. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sianturi (2023) yang menyatakan keterampilan proses sains SMP dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi katrol dan

penelitian oleh Tenri et al (2022) yang menyatakan bahwa media alat peraga dapat membantu murid dalam meningkatkan keterampilan proses sains.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga terbukti meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi katrol. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari kenaikan rata-rata nilai posttest dari siklus I hingga siklus II yang meningkat secara signifikan. Nilai N-Gain berada pada kategori sedang dan semua indikator keterampilan proses sains menunjukkan adanya perkembangan yang konsisten menandakan adanya pengaruh inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga terhadap keterampilan proses sains murid. Penggunaan alat peraga mampu membantu murid untuk lebih memahami konsep dan lebih aktif dalam kegiatan penyelidikan yang menigkatkan keterampilan proses sains secara optimal.

Disarankan untuk menerapkan model inkuiri terbimbing ini di sekolah dengan bantuan alat peraga yang dapat disesuaikan dengan materi agar murid lebih terdorong untuk aktif dalam pembelajaran dan untuk meningkatkan keterampilan proses sains murid.

Ucapan Terimakasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Maria Chandra Sutarja S.Pd., M.Pd. sebagai dosen pembimbing lapangan dan Ibu Rica Diana Sofa, S.Pd sebagai guru pamong, atas arahan, dukungan, serta pendampingan selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada rekan-rekan asistensi mengajar, yaitu Namimatus Zahroh, Ainun Hafidzoh, dan Reynafi Arini Putri, atas bantuan, kerja sama, dan motivasinya. Penulis juga menghargai semua pihak yang telah berperan serta dan memberikan dukungan sehingga kegiatan ini dapat berjalan dan selesai dengan lancar.

Daftar Pustaka

Adawiyah, R., Hikmawati., & Sutrio. (2024). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Alat Peraga terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA dan Teknologi*. 1(*1*), 19-23. https://doi.org/10.59923/galaxy.v1i1.143

Anggryani., Suryajaya., Rumansyah., & Fahmi. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran IPA Berorientasileaner Autonomy untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Materi Cahaya dan Alat Optik. *Journal of Banua Science Education*. 5(*1*), 55-62. https://doi.org/10.20527/jbse.v5i1.332

Atmojo, I, R, W., Saputri, D, Y., & Wicaksana, P, D. (2023). Analisis Aktivitas Pembelajaran yang Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains Dasar pada Buku Tematik Tema Selalu Berhemat Energi Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 11(*2*), 131-135. https://doi.org/10.20961/jpd.v11i2

Hake, R, R. (1999). Analyzing Change / Gain Score. *American Education Research Methodology*.16(*7*), 1073-1080.http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855

Hediana, P, P., & Nurita, T. (2022). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains. 10(2), 167-171. https://doi.org/10.26740/pensa.v10i2.44755

Holifah, L., & Sanoto, H. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Pemahaman Konsep IPAS melalui Model Discovery-Based Learning Berbantu Alat Peraga Erupsi Gunung Berapi di Kelas V. *JUrnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 10(*2*), 349-363. https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.27577

Jaya, T, D., Tukan, M, B., & Komisia, F. (2022). Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Larutan Penyangga. Educativo: Jurnal Pendidikan. 1(2), 359-366. https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.44

Khoiri, N., Huda, C., & Assegaf, H. (2021). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Alat Peraga Konstanta Pegas Digital untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains. *Physics Education Research Journal*. 2(*2*), 131-140. https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.6088

Koirunnabila, A, I., Wakhidah, N., Arum, W, F., Inayah, N., & Ummah, K. (2020). Keterampilan Proses Saina Siswa pada Materi Zat dan Perubahannya. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 12(*3*), 215-220. https://doi.org/10.22487/jpft.v12i3.3837

Masruhah, G, D., Rusdianto., Wahyuni, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains SMP. *SAP (Sususnan Artikel Pendidikan)*. 7(*1*), 169-177. http://dx.doi.org/10.30998/sap.v7i1.12935

Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 13(*1*), 34-45. http://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/index

Nengsih, C, O., Zulyusri., & Lufri. (2022). Studi Literatur: Penggunaan Alat Evaluasi Pembelajaran IPA Mendukung Abad 21. *Jurnal ESABI (Jurnal Edukasi dan Sains Biologi)*. 4(*1)*, 10-12. https://esabi.bunghatta.ac.id/index.php/esabi

Nurfahzuni, D., & Budiyanto, M. (2023). Implementasi Guided Inquiry Learning Berbantuan Simulasi Interaktif PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*. 11 (*1*), 53-60. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa

Pitriyani, A., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2025). Penggunaan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 15(*2*), 731-740. http://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/index

Putra, I, A., Wati, S, Y., & Wulandari, K. (2025). Implikasi Alat Peraga Fluida Dinamis (Asas Bernoulli) Terintregasi TPACK terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI IPA MA AL-Bairuny. *Journal for Physics Eduation and Applied Physics*. 7 (*1*), 49-57. https://doi.org/10.37058/diffraction.v7i1.13017

Qulsum, D, U., & Hermanto. (2022). Peran Guru Penggerak dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila sebagai Ketahanan Pendidikan Karakter Abad 21. *Jurnal Ketahanan Nasional*. 28(*3*), 315-330. https://doi.org/10.22146/jkn.71741

Rosanti, L., & Sudibyo, E. (2022). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMP Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry pada Materi Kalor. Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains. 10(3), 401-408. https://doi.org/10.26740/pensa.v10i3.45513

Santiawati., Yasir, M., Hidayati, Y., & Hadi, W, P. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Negeri 2 Burneh. *Jurnal Natural Science Educational Research*. 4(*3*), 222-230. https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8435

Sianturi, M, E., Hendriani, A., & Saefudin, A. (2023). Development Magnetic Science Park Props Based On Science Literacy To Improve Understanding Concept Of Magnetic Force In Grade IV Elementary School. *Jurnal Phenomenon.* 13(*2*), 245-263. https://doi.org/10.21580/phen.2023.13.2.17793

Sianturi, R, H. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Materi Pesawat Sederhana dengan Model Inkuiri Siswa Kelas VIII-3 SMP ST. Paulus Sidikalang. *Quaerite Veritatem : Jurnal Pendidikan.* 3(*1*), 108-125. https://doi.org/10.53842/qvj.v3i1.44

Srirahmawati, A., Deviana, T., & Wardani, S, K. (2023). Peningkatan Keterampilan Abad 21 (6C) Siswa Kelas IV Sekolah Dasar melalui Model Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar.* 8(*1)*, 5283-5294.

Syafi'ah, R., & Setiani, R. (2024). Efektivitas Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA.* 14(*3*), 652-659. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1636

Tenri, B, K., Jamaludin, J., & Muriati., St. (2022). Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains terhadap Penguasaan Konsep IPA Siswa Kelas IV SDN 320 Marakkiung Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Dasar.* 7(*1*), 36-46.https://doi.org/10.52208/embrio.v7i1.176

Ulfa, S, M., & Jannatin., Ardhuha., & Sahidu, H. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model INkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi.* 8(*2*), 67-75. http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v8iSpecial%20Issue.3759

Widiana, G, T. (2024). Implementasi Alat peraga Katrol untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas V di Madrasah Ibtidaiyah. *Managenment Education Journal.* 2(*1*), 32-43. http://managementeducationjournal.com/index.php/mej

Wulandari, N., & Perdana, R. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe STAD dengan Metode Praktikum Berbantuan Alat Peraga Ayunan Bandul Sederhana. *Journal for Physics Education and Applied Physics.* 5(*1*), 17-23. https://dx.doi.org/10.37058