

KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI BAYANGAN CERMIN MELALUI E-LKM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

Nur Chalimatus Sholihah¹, Tutut Nurita²

^{1,2}Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

¹nur.22082@mhs.unesa.ac.id , ²tututnurita@unesa.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the improvement of students' science process skills through the implementation of guided inquiry-based E-LKM on the material of mirror image formation. The research method used is pre-experimental with a one group pretest-posttest design. The subjects were 32 students of class VIII A MTsN 4 Surabaya City. The instruments used included a science process skills test, an observation sheet of learning implementation, and a student response questionnaire. Data were analyzed using N-Gain, the Shapiro-Wilk normality test, and a paired sample t-test. The results showed that the average pretest score of 41.33 increased to 80.31 in the posttest with an N-Gain value of 0.66 in the moderate category. The results of the statistical test showed a p value < 0.001, which means there was a significant increase. Improvements also occurred in all indicators of science process skills, with high categories in the indicators of formulating problems and identifying variables. The implementation of learning was in the very good category and student responses showed positive results. Thus, guided inquiry-based E-LKM is effective in improving students' science process skills on the material of mirror image formation.

Keywords: Science Process Skills, E-LKM, Guided Inquiry

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains murid melalui penerapan E-LKM berbasis inkuiri terbimbing pada materi pembentukan bayangan cermin. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-experimental dengan desain *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian adalah 32 murid kelas VIII A MTsN 4 Kota Surabaya. Instrumen yang digunakan meliputi tes keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon murid. Data dianalisis menggunakan N-Gain, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan uji *paired sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* sebesar 41,33 meningkat menjadi 80,31 pada *posttest* dengan nilai N-Gain sebesar 0,66 dalam kategori sedang. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p < 0,001$ yang berarti terdapat peningkatan yang signifikan. Peningkatan juga terjadi pada seluruh indikator keterampilan proses sains, dengan kategori tinggi pada indikator merumuskan masalah dan identifikasi variabel. Keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik dan respon murid menunjukkan hasil yang positif. Dengan demikian, E-LKM berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi pembentukan bayangan cermin.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, E-LKM, Inkuiri Terbimbing

A. Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bertujuan untuk mengembangkan kemampuan murid dalam memahami fenomena alam melalui proses ilmiah yang sistematis. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki murid karena menjadi dasar dalam membangun pemahaman konsep dan kemampuan berpikir ilmiah (Angelia et al., 2022). Keterampilan proses sains mencakup kemampuan merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, menafsirkan data, dan menarik kesimpulan (Septianingrum et al., 2024). Namun, keterampilan proses sains murid masih tergolong rendah karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan murid dalam kegiatan penyelidikan ilmiah (Hunaepi et al., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan murid kurang terlatih dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah secara optimal (Fitriani et al., 2021).

Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model inkuiri terbimbing

memungkinkan murid untuk terlibat aktif dalam proses penyelidikan ilmiah melalui tahapan yang sistematis (Wahyuni & Kurniawan, 2023). Pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains karena memberikan kesempatan kepada murid untuk menemukan konsep secara mandiri (Irawanto, 2019). Selain itu, model ini membantu murid memahami fenomena secara lebih mendalam melalui kegiatan eksperimen dan analisis data (Yusuf et al., 2023). Dengan demikian, model inkuiri terbimbing dinilai efektif untuk melatih keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA.

Selain model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Materi pembentukan bayangan cermin merupakan materi yang bersifat abstrak sehingga memerlukan media yang dapat membantu visualisasi konsep (Putri et al., 2023). Penggunaan E-LKM berbasis inkuiri terbimbing mampu membantu murid dalam memahami konsep melalui panduan yang sistematis dan interaktif (Hidayat & Kholiq, 2023). Integrasi E-LKM dengan simulasi digital seperti PhET juga memungkinkan murid melakukan percobaan secara virtual sehingga pembelajaran menjadi lebih konkret

(Wahyuni & Rosdiana, 2023). Oleh karena itu, penggunaan media digital dalam pembelajaran IPA menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-LKM berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains secara signifikan (Masruhah et al., 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar murid (Hari et al., 2025). Selain itu, penerapan simulasi digital dalam pembelajaran IPA terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan murid (Fitria et al., 2023). Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas E-LKM berbasis inkuiri terbimbing pada materi bayangan cermin masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas E-LKM berbasis inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi bayangan cermin.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pre-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest* untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains murid sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Irawanto, 2019). Desain ini digunakan karena hanya melibatkan satu kelompok tanpa kelompok kontrol sehingga pengukuran dilakukan melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* (Hunaepi et al., 2020). Pendekatan ini dinilai efektif untuk mengukur perubahan hasil belajar setelah diterapkan suatu model pembelajaran (Yusuf et al., 2023).

Subjek penelitian adalah murid kelas VIII SMP yang berjumlah 30 orang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai dengan kebutuhan penelitian (Wahyuni & Kurniawan, 2023). Penelitian dilaksanakan pada materi bayangan cermin yang termasuk dalam pembelajaran IPA dan memerlukan kemampuan visualisasi konsep (Putri et al., 2023). Pemilihan materi ini didasarkan pada karakteristiknya yang bersifat abstrak sehingga membutuhkan pendekatan pembelajaran yang tepat (Saputri, 2020).

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon murid (Septianingrum et al., 2024). Tes keterampilan proses sains digunakan untuk mengukur kemampuan murid berdasarkan indikator merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, menafsirkan data, dan menarik kesimpulan (Angelia et al., 2022). Lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui respon murid terhadap pembelajaran (Hidayat & Kholiq, 2023).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains (Masruahah et al., 2022). Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk menilai keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan (Wahyuni & Rosdiana, 2023). Selain itu, angket diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui respon murid terhadap penggunaan

E-LKM berbasis inkuiri terbimbing (Hari et al., 2025).

Teknik analisis data dilakukan dengan menghitung nilai N-Gain untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains murid (Masruahah et al., 2022). Kriteria N-Gain dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah untuk memudahkan interpretasi hasil penelitian (Yusuf et al., 2023). Data observasi dan angket dianalisis menggunakan statistik deskriptif dalam bentuk persentase untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dan respon murid (Fitriani et al., 2021).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan E-LKM pada materi pembentukan bayangan cermin serta pembahasan yang mengaitkan temuan penelitian dengan teori yang relevan. Data yang dianalisis meliputi peningkatan keterampilan proses sains murid berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*, keterlaksanaan pembelajaran, serta respon murid terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

1. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Murid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan E-LKM memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan proses sains murid pada materi pembentukan bayangan cermin. Peningkatan ini dianalisis melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* yang dihitung menggunakan N-Gain untuk mengetahui efektivitas pembelajaran (Masruhah et al., 2022). Data menunjukkan bahwa seluruh murid mengalami peningkatan nilai setelah pembelajaran berlangsung, yang menandakan adanya perubahan kemampuan secara menyeluruh (Yusuf et al., 2023).

Tabel 1 Rekapitulasi *Pretest*, *Posttest* dan N-Gain Murid

N	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kategori
32	41,33	80,31	0,66	Sedang

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai *pretest* sebesar 41,33 meningkat menjadi 80,31 pada *posttest* dengan nilai N-Gain sebesar 0,66 yang berada pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing

berbantuan E-LKM mampu meningkatkan keterampilan proses sains murid secara cukup signifikan (Hidayat & Kholiq, 2023). Peningkatan ini terjadi karena murid terlibat langsung dalam proses penyelidikan ilmiah sehingga mampu membangun pemahaman konsep secara mandiri melalui pengalaman belajar yang bermakna (Hunaepi et al., 2020).

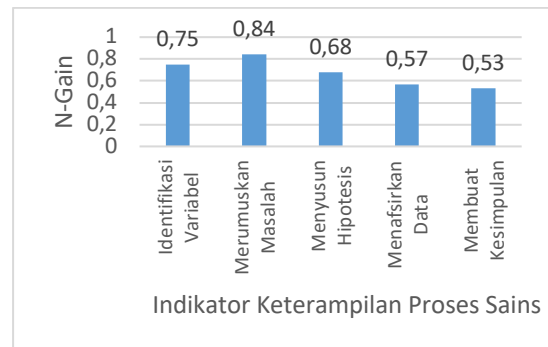
Tabel 2 Rekapitulasi Presentase N-Gain Murid

N-Gain	Kriteria	Jumlah Murid	Persentase (%)
$0,0 < g < 0,3$	Rendah	0	0
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	22	68,75
$g > 0,7$	Tinggi	10	31,25

Distribusi N-Gain menunjukkan bahwa 68,75% murid berada pada kategori sedang dan 31,25% berada pada kategori tinggi tanpa adanya kategori rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar murid mengalami peningkatan kemampuan yang konsisten setelah perlakuan diberikan (Septianingrum et al., 2024). Hal ini memperkuat bahwa model inkuiri terbimbing mampu memberikan dampak positif terhadap keterampilan

proses sains secara merata (Angelia et al., 2022).

Analisis lebih lanjut berdasarkan indikator menunjukkan bahwa seluruh aspek keterampilan proses sains mengalami peningkatan. Indikator merumuskan masalah memperoleh N-Gain tertinggi sebesar 0,84 dengan kategori tinggi, diikuti oleh identifikasi variabel sebesar 0,75 dalam kategori tinggi. Sementara itu, indikator menyusun hipotesis memperoleh nilai 0,68, serta indikator menafsirkan data dan membuat kesimpulan masing-masing sebesar 0,57 dan 0,53 yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menarik kesimpulan masih memerlukan latihan yang lebih intensif (Hunaepi et al., 2020). Peningkatan pada setiap indikator terjadi karena pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan tahapan yang sistematis dalam melatih keterampilan ilmiah murid (Masruhah et al., 2022).



Gambar 1 Diagram N-Gain Keterampilan Proses Sains Murid

Gambar ini menunjukkan distribusi peningkatan keterampilan proses sains murid berdasarkan kategori N-Gain. Terlihat bahwa sebagian besar murid berada pada kategori sedang dan tinggi, yang mengindikasikan bahwa pembelajaran memberikan dampak positif secara merata terhadap seluruh murid.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk yang menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada data *pretest* dan *posttest* sehingga data berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik (Irawanto, 2019). Uji paired sample t-test menunjukkan nilai $t = -19,73$ dengan $p < 0,001$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest (Yusuf et al., 2023). Hasil ini mengonfirmasi bahwa peningkatan

keterampilan proses sains yang terjadi bukan secara kebetulan, tetapi merupakan hasil dari penerapan model pembelajaran yang digunakan (Hidayat & Kholiq, 2023).

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan E-LKM dapat diterapkan dengan sangat baik di kelas. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar aspek memperoleh modus 4 pada kedua pertemuan yang berada pada kategori sangat baik (Wahyuni & Kurniawan, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa guru mampu melaksanakan setiap tahapan pembelajaran sesuai dengan sintaks inkuiri terbimbing secara sistematis dan konsisten (Yusuf et al., 2023).

Pada kegiatan pendahuluan, hampir seluruh aspek terlaksana dengan baik meskipun apersepsi masih berada pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa guru telah mampu membangun kesiapan belajar murid meskipun masih perlu penguatan dalam

mengaitkan konsep dengan pengalaman awal murid (Hediana & Nurita, 2022). Pada kegiatan inti, seluruh tahapan inkuiri mulai dari orientasi hingga presentasi hasil berjalan dengan sangat baik sehingga mendukung keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran (Hunaepi et al., 2020).

Penggunaan E-LKM berbasis QR Code dan simulasi PhET memberikan kemudahan bagi murid dalam melakukan eksplorasi konsep secara mandiri. Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret (Fitria et al., 2023). Keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan peningkatan keterampilan proses sains murid (Masruhah et al., 2022).

3. Respon Murid terhadap Pembelajaran

Respon murid terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan E-LKM menunjukkan hasil yang sangat positif. Seluruh butir angket memperoleh kategori setuju dan sangat setuju yang menunjukkan bahwa murid menerima

pembelajaran dengan baik (Hari et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan minat, motivasi, serta keterlibatan murid dalam proses pembelajaran (Fitriani et al., 2021).

Persentase tertinggi sebesar 94,53% terdapat pada pernyataan bahwa pembelajaran menyenangkan dan tidak membosankan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi model inkuiri terbimbing, E-LKM, dan simulasi PhET mampu menciptakan suasana belajar yang menarik dan interaktif (Mayliana et al., 2022). Sementara itu, persentase terendah sebesar 83,59% terdapat pada kemampuan menyusun hipotesis yang menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih memerlukan latihan lebih lanjut (Hediana & Nurita, 2022).

Respon positif murid menunjukkan bahwa penggunaan media digital dalam pembelajaran mampu membantu murid memahami konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi interaktif

(Hidayat & Kholiq, 2023). Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan (Yusuf et al., 2023).

D. Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan E-LKM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 41,33 menjadi 80,31 dengan N-Gain sebesar 0,66 (kategori sedang) serta hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan $p < 0,001$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator, dengan kategori tinggi pada merumuskan masalah dan identifikasi variabel, serta kategori sedang pada indikator lainnya.

Disarankan agar model ini digunakan secara berkelanjutan dalam pembelajaran IPA serta diberikan latihan lebih pada kemampuan menyusun hipotesis dan menarik kesimpulan. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan pada materi atau jenjang yang berbeda agar hasil lebih luas dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, Y., Supeno, S., & Suparti, S. (2022). Keterampilan proses sains murid sekolah dasar dalam pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran inkuiri. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8296–8303. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3692>
- Fitria, A., Rahman, M., & Hidayat, T. (2023). Pemanfaatan simulasi PhET untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 120–130. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i2.27560>
- Fitriani, N., & Firdaus, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 345–352. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.23456>
- Fitriani, N., Sari, R., & Wahyuni, D. (2021). Implementasi pembelajaran IPA berbasis keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 45–52. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v10n1.p45-52>
- Hari, C. R. D., Mufidah, W., & Erlina, N. H. (2025). Pengaruh simulasi digital dalam pembelajaran konsep gaya dan gerak. *Vektor: Jurnal Pendidikan IPA*, 6(2), 37–53. <https://doi.org/10.35719/vektor.v6i2.204>
- Hediana, L., & Nurita, T. (2022). Penerapan model inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 567–575. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1200>
- Hidayat, R., & Kholiq, A. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 12(2), 234–242. <https://doi.org/10.26740/jpps.v12n2.p234-242>
- Hunaepi, H., Susantini, E., Firdaus, L., Samsuri, T., & Raharjo, R. (2020). Analisis keterampilan proses sains mahasiswa melalui praktikum ekologi. *EDUSAINS*, 12(1), 98–105.
- Irawanto, T. (2019). Pengaruh penerapan model pembelajaran guided inquiry. *E-Jurnal Tata Boga*, 8(2), 307–315.
- Masruah, M., et al. (2022). Efektivitas E-LKPD berbasis inkuiri dalam meningkatkan keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Mayliana, S., Putri, A., & Rahman, H. (2022). Pengaruh penggunaan PhET berbasis inkuiri terhadap minat belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(3), 150–158. <https://doi.org/10.26618/jpf.v10i3.7890>
- Putri, R., et al. (2023). Implementasi E-LKM berbasis inkuiri terbimbing dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Septianingrum, S., et al. (2024). Indikator keterampilan proses sains terintegrasi dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Wahyuni, S., & Kurniawan, D. A. (2023). Model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai solusi peningkatan keterampilan proses sains. *Jurnal Edusains*, 15(1), 78–89.

<https://doi.org/10.15408/es.v15i1.28765>

Wahyuni, R. I., & Rosdiana, L. (2023). Penerapan guided inquiry learning dengan media PhET simulation. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 487–492.

<https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1067>

Yusuf, S., Hasan, A. M., & Ahmad, J. (2023). Application of guided inquiry learning model to improve science process skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5884–5891.

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3608>