

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI MODEL INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN LIVEWORKSHEET PADA MATERI GAYA SMP

Fania Nur Aulia Hidayah¹, Tutut Nurita²

^{1,2}Universitas Negeri Surabaya,

¹fanial.22078@mhs.unesa.ac.id, ²tututnurita@unesa.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of a guided inquiry learning model assisted by Liveworksheet in improving students' science process skills on the topic of force. This study employed a pre-experimental method with a one group pretest-posttest design. The research subjects consisted of 32 seventh-grade students. Data were collected through science process skills tests administered before (pretest) and after (posttest) the treatment. The results showed an improvement in students' science process skills after the implementation of the guided inquiry learning model assisted by Liveworksheet. This was supported by the paired sample t-test result, which obtained a significance value of 0.000 (<0.05), indicating a significant difference between pretest and posttest scores. In addition, the N-Gain analysis showed an average value of 0.66, categorized as moderate. Improvement occurred across all indicators of science process skills, with the highest increase in drawing conclusions and the lowest in identifying variables. Therefore, it can be concluded that the implementation of the guided inquiry learning model assisted by Liveworksheet is effective in improving students' science process skills on the topic of force.

Keywords: guided inquiry, liveworksheet, science process skills, force

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi gaya. Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental* dengan desain *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 32 murid kelas VII. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes keterampilan proses sains yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains murid setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet*. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji *paired sample t-test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 (<0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Selain itu, hasil analisis N-Gain menunjukkan rata-rata sebesar 0,66 dengan kategori sedang. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator keterampilan proses sains, dengan nilai tertinggi pada indikator menarik kesimpulan dan terendah pada indikator mengidentifikasi

variabel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi gaya.

Kata Kunci: inkuiri terbimbing, *liveworksheet*, keterampilan proses sains, gaya

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran sains tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan murid dalam memahami fenomena alam melalui proses ilmiah yang melibatkan pengamatan, penyelidikan, dan penalaran berbasis bukti. Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), kemampuan tersebut diwujudkan melalui keterampilan proses sains yang memungkinkan murid membangun pengetahuan secara aktif berdasarkan pengalaman belajar yang bermakna. Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, proses pembelajaran IPA masih cenderung berfokus pada penyampaian konsep dan penyelesaian soal, sehingga murid kurang memperoleh kesempatan untuk terlibat langsung dalam aktivitas ilmiah. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran sains abad ke-21 dengan realitas pembelajaran di kelas

yang berdampak pada rendahnya kualitas pengalaman belajar murid dalam memahami proses ilmiah secara menyeluruh (Kwok, 2019). Temuan tersebut juga diperkuat oleh (Nguyen et al., 2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains belum sepenuhnya mengakomodasi praktik ilmiah secara utuh.

Rendahnya keterampilan proses sains murid menjadi salah satu permasalahan penting dalam pembelajaran IPA. Keterampilan proses sains mencakup kemampuan mengamati, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Apabila keterampilan ini tidak berkembang dengan baik, maka murid akan mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan, menafsirkan data, serta mengaitkan konsep dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar (Ulfayantik et al., 2022). Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran IPA cenderung

berorientasi pada hafalan konsep dan penggunaan rumus tanpa pemahaman yang mendalam (Sulistiyani et al., 2022). Selain itu, rendahnya keterlibatan murid dalam aktivitas eksperimen juga berdampak pada kurang berkembangnya kemampuan berpikir ilmiah dan pemecahan masalah (Li et al., 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains murid SMP masih berada pada kategori rendah. Pertiwi et al., 2024 melaporkan bahwa secara umum keterampilan proses sains murid berada pada kategori rendah, terutama pada kemampuan merumuskan hipotesis dan menganalisis data. Temuan serupa juga disampaikan oleh (Listiani & Kusuma, 2024) yang menunjukkan bahwa sebagian besar murid masih mengalami kesulitan dalam menerapkan keterampilan proses sains secara utuh dalam pembelajaran IPA. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA belum sepenuhnya mampu memfasilitasi murid dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman ilmiah secara terstruktur sekaligus mendorong keterlibatan aktif murid, salah satunya melalui inkuiri terbimbing yang memberikan arahan sistematis dalam proses penyelidikan (Wardani & Djukri, 2019). Namun, implementasinya masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan waktu dan kesulitan dalam memantau aktivitas murid (Ekici & Erdem, 2020), sehingga diperlukan dukungan media pembelajaran seperti *Liveworksheet* sebagai lembar kerja digital interaktif yang dapat memandu setiap tahap inkuiri secara sistematis serta memudahkan pengelolaan pembelajaran (Rahmita et al., 2024). Pemilihan materi gaya didasarkan pada karakteristiknya yang menuntut pemahaman hubungan antara konsep dan fenomena melalui kegiatan ilmiah, namun dalam praktiknya masih sering diajarkan tanpa eksperimen sehingga murid kesulitan mengaitkan konsep dengan fenomena nyata (Ulfayantik et al., 2022). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains murid

setelah penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* pada materi gaya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental* berupa *one-group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah 32 murid kelas VII SMP Negeri 19 Surabaya yang ditentukan melalui teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa tes keterampilan proses sains yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* pada materi gaya. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui distribusi data. Selanjutnya, dilakukan uji *paired sample t-test* untuk menguji perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*. Peningkatan keterampilan proses sains dianalisis menggunakan N-Gain yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{s.post - s.pretest}{s.maks - s.pretest}$$

Selanjutnya, perolehan skor N - gain Ternormalisasi diklasifikasikan berdasarkan kategori interpretasi yang telah ditetapkan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
N-gain < 0,3	Rendah
0,3 ≤ N-gain ≤ 0,7	Sedang
N-gain > 0,7	Tinggi

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang disajikan dalam penelitian ini meliputi hasil tes keterampilan proses sains murid yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest*. Data yang disajikan dalam penelitian ini meliputi hasil uji normalitas, uji *paired sample t-test*, serta analisis *N-Gain* pada setiap indikator keterampilan proses sains. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro–Wilk* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Berikut adalah hasil uji normalitas:

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas

Data	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	0,940	32	0,075
<i>Posttest</i>	0,937	32	0,061

Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi pada *pretest* dan *posttest* lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, data telah memenuhi asumsi normalitas dan

layak digunakan untuk uji *paired sample t-test*. Berikut adalah hasil uji *paired sample t-test*:

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample t-test

Pretest- Posttest	Mean Difference	29,0
	Std. Deviasi	7,69
	Std. Error	1,71
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower 25,5 Upper 32,5
t		17,0
df		31
Sig. (2-tailed)		0.000

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan *posttest*. Selain itu, diperoleh nilai rata-rata selisih (mean difference) sebesar 29,00 dengan interval kepercayaan 95% berada pada rentang 25,52 hingga 32,48, yang mengindikasikan bahwa peningkatan yang terjadi bersifat konsisten.

Secara keseluruhan, hasil uji normalitas dan uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa data penelitian telah memenuhi asumsi statistik serta terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* terhadap keterampilan proses sains

murid. Peningkatan tersebut terjadi karena model inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat secara aktif dalam setiap tahapan penyelidikan ilmiah, mulai dari merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, hingga menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Selain itu, penggunaan *Liveworksheet* membantu memandu aktivitas murid secara sistematis sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terarah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Azizah et al., 2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains melalui keterlibatan aktif murid dalam kegiatan ilmiah, serta didukung oleh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis e-LKPD (Nabila et al., 2023).

Analisis N-Gain juga digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan keterampilan proses sains pada setiap indikator. Adapun hasil perhitungan N-Gain tiap indikator disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Data N-Gain Tiap Indikator

Perhitungan Nilai N-Gain Tiap Indikator				
Indikator	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kategori
Merumuskan Hipotesis	59,0	86,7	0,68	Sedang
Mengidentifikasi Variabel	52,3	78,1	0,54	Sedang
Mendefinisikan Variabel Operasional	57,0	85,9	0,67	Sedang
Menganalisis Data dan Bukti	52,3	82,8	0,64	Sedang
Menarik Kesimpulan	57,0	90,6	0,78	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, seluruh indikator keterampilan proses sains mengalami peningkatan yang ditunjukkan melalui nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* serta nilai N-Gain. Meskipun demikian, tingkat peningkatan pada setiap indikator berbeda-beda sesuai dengan tingkat kesulitan masing-masing keterampilan.

Pada indikator merumuskan hipotesis, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 59,0 dan *posttest* sebesar 86,7 dengan nilai N-Gain sebesar 0,68 (kategori sedang). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa kemampuan murid dalam menyusun dugaan sementara mulai berkembang setelah diberikan pembelajaran. Pada tahap awal, aktivitas merumuskan hipotesis

tergolong menantang karena memerlukan kemampuan mengaitkan konsep dengan permasalahan. Melalui pembelajaran inkuiri terbimbing, murid secara bertahap dibiasakan untuk memprediksi dan menguji dugaan melalui tahapan perumusan masalah dan penyusunan hipotesis sebelum kegiatan percobaan dilakukan, sehingga keterampilan ini semakin terlatih. Kondisi ini sejalan dengan penelitian (Natasya et al., 2025) yang menyatakan bahwa keterlibatan dalam kegiatan ilmiah dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah, termasuk dalam menyusun hipotesis.

Pada indikator mengidentifikasi variabel, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 52,3 dan *posttest* sebesar 78,1 dengan nilai N-Gain sebesar 0,54 (kategori sedang), yang merupakan peningkatan terendah. Meskipun demikian, peningkatan tetap terjadi karena murid dilibatkan secara langsung dalam kegiatan eksperimen yang mengharuskan mereka menentukan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol selama proses penyelidikan berlangsung. Kesulitan tersebut berkaitan dengan sifat konsep

variabel yang cukup abstrak serta menuntut pemahaman hubungan antar konsep. Hal ini sejalan dengan penelitian (Aryani, 2020) yang menyatakan bahwa konsep IPA yang bersifat abstrak membutuhkan pendekatan pembelajaran yang tepat agar lebih mudah dipahami.

Pada indikator mendefinisikan variabel operasional, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 57,0 dan *posttest* sebesar 85,9 dengan nilai N-Gain sebesar 0,67 (kategori sedang). Peningkatan ini mencerminkan bahwa murid mulai mampu mengubah konsep menjadi bentuk yang dapat diukur. Pada awalnya, proses ini tidak mudah karena memerlukan pemahaman yang lebih konkret. Namun, melalui kegiatan eksperimen dan penggunaan *Liveworksheet* sebagai lembar kerja digital interaktif, murid menjadi lebih terbiasa dalam mengaitkan konsep dengan pengukuran nyata sehingga mampu mendefinisikan variabel operasional secara lebih jelas. Hal ini didukung oleh penelitian (Aryani, 2020) yang menyatakan bahwa kegiatan praktikum dapat membantu mengkonkretkan konsep abstrak.

Pada indikator menganalisis data dan bukti, diperoleh nilai rata-rata

pretest sebesar 52,3 dan *posttest* sebesar 82,8 dengan nilai N-Gain sebesar 0,64 (kategori sedang). Hasil tersebut menunjukkan adanya perkembangan dalam kemampuan mengolah dan menafsirkan data hasil percobaan. Meskipun demikian, keterampilan ini masih memerlukan bimbingan karena melibatkan proses berpikir tingkat tinggi. Sejalan dengan itu, penelitian (Trianto & Sujatmiko, 2021) mengungkapkan bahwa kemampuan analisis data berkembang melalui keterlibatan aktif dalam kegiatan penyelidikan ilmiah.

Sementara itu, indikator menarik kesimpulan memperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 57,0 dan *posttest* sebesar 90,6 dengan nilai N-Gain sebesar 0,78 (kategori tinggi), yang merupakan peningkatan tertinggi. Kondisi ini memperlihatkan bahwa murid lebih mudah menyimpulkan hasil ketika telah didukung oleh data yang jelas dan hasil analisis sebelumnya. Kemampuan ini berkembang lebih cepat karena merupakan tahap akhir yang mengintegrasikan proses pengamatan dan analisis. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Aras et al., 2021) yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains meningkat

secara signifikan setelah penerapan pembelajaran berbasis inkuiri.

Secara keseluruhan, peningkatan pada setiap indikator memperlihatkan bahwa keterampilan proses sains berkembang secara bertahap dari kemampuan yang lebih sederhana menuju kemampuan yang lebih kompleks. Selain itu, penelitian (Daudi & Wulandari, 2025) juga menguatkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains. Dengan demikian, penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* dalam penelitian ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains murid.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Liveworksheet* mampu meningkatkan keterampilan proses sains murid pada materi gaya. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan hasil *pretest* dan *posttest*, serta hasil uji *paired sample t-test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($<0,05$), yang berarti terdapat

perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, analisis N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan keterampilan proses sains murid sebesar 0,66 dengan kategori sedang, dengan nilai tertinggi pada indikator menarik kesimpulan (0,78) dan terendah pada indikator mengidentifikasi variabel (0,54).

DAFTAR PUSTAKA

- Aras, N. F., Lestari, M., Hidayat, A., Rahayu, S., & Agus, A. (2021). Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Melalui Inkuiri Terbimbing di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 943–951. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.850>
- Aryani, S. D. (2020). Aplikasi model inkuiri terbimbing berbantuan lkpd untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi kalor. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(2). <https://doi.org/10.22219/jinop.v6i2.11490>
- Azizah, N., Rahayu, Y. S., & Susantini, E. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Aplikasi Konsep Tekanan Zat Dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal*

- Education and Development*, 9(4).
- Daudi, O., & Wulandari, F. W. (2025). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 4(3), 210–224. <https://doi.org/10.33578/kpd.v4i3.p210-224>
- Ekici, M., & Erdem, M. (2020). Developing Science Process Skills through Mobile Scientific Inquiry. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100658. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2020.100658>
- Kwok, S. (2019). Science Education in the 21 st Century. *Journal Nature Astronomy*.
- Li, X., Zhang, Y., Yu, F., Zhang, X., Zhao, X., & Pi, Z. (2024). Do science teachers' believes related to inquiry-based teaching affect students' science process skills? Evidence from a multilevel model analysis. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00089-y>
- Listiani, L., & Kusuma, A. E. (2024). A Study of Students' Science Process Skills at A National-Plus Middle School in Tarakan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.20527/bipf.v12i1.17366>
- Nabila, K., Dan, H., & Agustini, R. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga Development Of Student Worksheet Based On Guided Inquiry To Train Student' Science Proses Skills On Buffer Solution Materials. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(3), 170–178.
- Natasya, L., Silvia, I. N., Aura, S., Wati, R., & Ningsih, Y. (2025). Implementasi Metode Inkuiri Terbimbing dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1).
- Nguyen, V. H., Cheng, P. H., Chien, Y. H., & Chang, C. Y. (2023). The scientist's ways in national science curricula: A comparative study between Taiwan and Vietnam. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13753>
- Pertiwi, D. A. R., Sudiarmika, A. A. I. A. R., & Suardana, I. N. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Dengan Model Inkuiri Terbimbing Berorientasi Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar. In *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia* (Vol. 14, Number 1).

- Rahmita, S. A., Rozi, F., Nurmayani, N., Ananda, L. J., & Simanihuruk, L. (2024). Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Aplikasi *Liveworksheet* Pada Pembelajaran IPAS Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V SD Negeri 056018 Kampung Bamban T.A. 2023/2024. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 8(4), 697. <https://doi.org/10.24114/jgk.v8i4.61087>
- Sulistiyani, K., Indana, S., & Sudiby, E. (2022). The Analysis Effectiveness of Guided Inquiry Implementation to Improve Students' Science Process Skills. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 3(6), 672–687. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i6.258>
- Trianto, I. N., & Sujatmiko, B. (2021). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dalam Kurikulum 2013 (K-13) Pada Siswa Menengah Atas. In *Jurnal IT-EDU* (Vol. 05).
- Ulfayantik, S., Jatmiko, B., & Supardi, Z. A. I. (2022). Development of Online Learning Media using Guided Inquiry to Improve Science Process Skills of Elementary School Students Assisted by Microsoft Office 365. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 142–151. <https://doi.org/10.26740/jpps.v11n2.p142-151>
- Wardani, I., & Djukri, D. (2019). Teaching science process skill using guided inquiry model with starter experiment approach: an experimental study. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 277–284. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.8429>