

**PENERAPAN INKUIRI TERSTRUKTUR BERBASIS PERMASALAHAN
LINGKUNGAN DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI PENCEMARAN UDARA DAN AIR**

Widayati Rahayuningsih¹, Ahmad Qosyim²

^{1,2}Universitas Negeri Surabaya

widayati.22058@mhs.unesa.ac.id, ahmadqosyim@unesa.ac.id

ABSTRACT

This study aims to describe the improvement of students' critical thinking skills, the implementation of structured inquiry learning, and students' responses after participating in structured inquiry learning on air and water pollution material. This research uses a pre-experimental method with a one group pretest-posttest design. The subjects were 33 students of class VII-G at SMP Negeri 3 Sidoarjo for the 2025/2026 academic year. Data were collected through critical thinking skills tests (pretest-posttest), observation sheets of learning implementation, and student response questionnaires. Data analysis used normality test, paired sample t-test, and N-Gain analysis. The results showed: (1) there was a significant increase in students' critical thinking skills, with an average pretest score of 35.48 increasing to 76.52 on the posttest (significance value $0.000 < 0.05$); N-Gain analysis showed 73% of students in the moderate category and 27% in the high category; (2) the implementation of structured inquiry learning for two meetings was in the very good category with a mode score of 4; (3) student responses to learning showed very positive results with scores of 88% for learning quality, 88% for the inquiry process, 89% for critical thinking skills, and 87% for attitudes and interest in learning. These findings indicate that the implementation of the structured inquiry model on air and water pollution material is effective in improving students' critical thinking skills.

Keywords: structured inquiry, critical thinking skills, air and water pollution

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan berpikir kritis murid, keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terstruktur, dan respons murid setelah mengikuti pembelajaran inkuiri terstruktur pada materi pencemaran udara dan air. Penelitian menggunakan metode *pre-experimental* dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah 33 murid kelas VII-G SMP Negeri 3 Sidoarjo tahun ajaran 2025/2026. Pengumpulan data dilakukan melalui tes keterampilan berpikir kritis (*pretest-posttest*), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respons murid. Analisis data menggunakan uji normalitas, *paired sample t-test*, dan analisis N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan: (1) terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis murid yang signifikan, dengan rata-rata nilai *pretest* sebesar 35,48 meningkat menjadi 76,52 pada *posttest* (nilai

signifikansi $0,000 < 0,05$); analisis N-Gain menunjukkan 73% murid berada pada kategori sedang dan 27% pada kategori tinggi; (2) keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terstruktur selama dua pertemuan berada pada kategori sangat baik dengan nilai modus 4; (3) respons murid terhadap pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat positif dengan skor 88% pada kualitas pembelajaran, 88% pada proses inkuiri, 89% pada keterampilan berpikir kritis, dan 87% pada sikap dan minat belajar. Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi model inkuiri terstruktur pada materi pencemaran udara dan air efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis murid.

Kata kunci: inkuiri terstruktur, keterampilan berpikir kritis, pencemaran udara dan air

A. Pendahuluan

Pendidikan yang bermutu merupakan proses yang mampu memfasilitasi pematangan kualitas murid agar terbebas dari ketidaktahuan dan mampu berkembang menjadi sumber daya manusia yang unggul, sebagaimana amanat UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan kebijakan Merdeka Belajar. Abad ke-21 sebagai era Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0* menuntut penguasaan keterampilan 6C, di mana keterampilan berpikir kritis menjadi kompetensi paling fundamental karena memungkinkan murid menganalisis informasi secara rasional, mengevaluasi keakuratan sumber, dan mengambil keputusan berbasis bukti.

Namun, kemampuan berpikir kritis murid Indonesia masih menghadapi

tantangan serius. Hasil PISA 2022 menunjukkan skor rata-rata sains murid Indonesia hanya 383, jauh di bawah rata-rata internasional 485 (OECD, 2023). Berdasarkan hasil pra-penelitian pada 20 Oktober 2025 di salah satu SMP di Kabupaten Sidoarjo terhadap 35 murid, keterampilan berpikir kritis murid berdasarkan indikator Ennis (2011) berada pada kategori rendah: mengamati dan memberikan penjelasan sederhana (23,3%), merumuskan masalah (24,6%), memberikan penjelasan lanjutan (27,7%), memberikan alasan atau argumentasi (35,7%), menentukan solusi (42,8%), dan membuat kesimpulan (38,8%). Hasil wawancara guru IPA juga menunjukkan proses pembelajaran masih berpusat pada teori buku ajar tanpa melibatkan murid dalam proses analisis ilmiah yang kontekstual.

Model pembelajaran inkuiri terstruktur (*structured inquiry*) merupakan pendekatan relevan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Inkuiri terstruktur didefinisikan sebagai pembelajaran di mana guru menetapkan permasalahan dan prosedur penyelidikan secara eksplisit, sementara murid berperan aktif menganalisis data, menafsirkan hasil, dan menarik kesimpulan (Bell *et al.*, 2005; Banchi & Bell, 2008). Wenning *et al.*, (2011) menegaskan bahwa inkuiri terstruktur paling sesuai bagi murid yang berada pada tahap awal pengembangan penalaran ilmiah. Penelitian ini memiliki kebaruan dengan menerapkan model inkuiri terstruktur pada materi pencemaran udara dan air di jenjang SMP yang masih relatif terbatas dikaji secara spesifik. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan peningkatan keterampilan berpikir kritis murid, (2) mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terstruktur, dan (3) mendeskripsikan respons murid terhadap pembelajaran inkuiri terstruktur.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental* dengan

rancangan *one group pretest-posttest design*. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Sidoarjo pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah 33 murid kelas VII-G yang dipilih secara *purposive sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terstruktur, sedangkan variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis murid.

Instrumen penelitian meliputi: (1) lembar tes keterampilan berpikir kritis berupa 10 soal (5 pilihan ganda dan 5 uraian) yang mencakup lima indikator Ennis (2011), yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjutan, dan mengatur strategi dan taktik; (2) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dinilai oleh tiga pengamat menggunakan skala Likert; (3) angket respons murid berisi 15 butir pernyataan.

Analisis data dilakukan melalui: (1) uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS; (2) uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*; (3) analisis N-Gain (Hake, 1999) untuk mengukur peningkatan keterampilan

berpikir kritis dengan rumus: $\langle N\text{-gain} \rangle = (Sf - Si)/(100 - Si)$, di mana Sf adalah skor *posttest* dan Si adalah skor *pretest*; (4) analisis persentase keterlaksanaan pembelajaran dan respons murid berdasarkan kriteria Sugiyono (2021).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Keterampilan Berpikir Kritis

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data *pretest* (Sig. = 0,056 > 0,05) dan *posttest* (Sig. = 0,098 > 0,05) berdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test*.

Tabel 1. Data Hasil Uji Normalitas

Kelompok Data	Statistik	df	Sig.
<i>Pretest</i> VII-G	0,937	33	0,056
<i>Posttest</i> VII-G	0,945	33	0,098

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan diperoleh nilai t hitung sebesar -24,658 dengan derajat kebebasan (df) 32 dan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Dasar pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*.

Karena nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, sehingga hipotesis penelitian diterima.

Tabel 2. Hasil Paired Sample Test

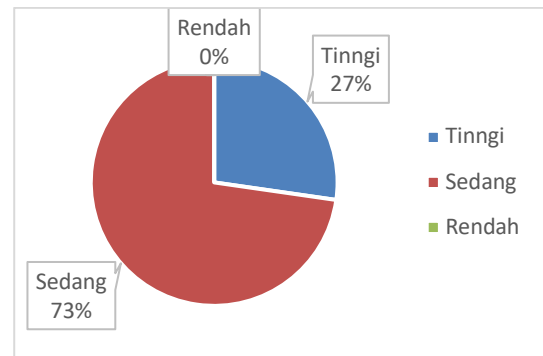
	Paired Differences		
	Mean	df	Sig.(2-tailed)
Pair <i>Pretest</i> VII-G	-40.424	33	.000
Pair <i>Pretest</i> VII-G			

Analisis N-Gain menunjukkan 27% murid berada pada kategori tinggi (N-Gain > 0,7) dan 73% pada kategori sedang ($0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$), tanpa ada murid pada kategori rendah. Ini mengindikasikan seluruh murid mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah pembelajaran.

Tabel 3. Data Hasil N-Gain Indikator Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Rata-rata	Rata-rata	N-Gain	Kategori
	<i>Pretest</i> (Si)	<i>Posttest</i> (Sf)		
Memberikan Penjelasan Sederhana	1,7	3,5	0,4	Sedang

Membangun Keterampilan Dasar	4,0	6,6	0,7	Tinggi
Menyimpulkan	3,4	6,6	0,6	Sedang
Memberikan Penjelasan Lanjutan	1,6	7,2	0,6	Sedang
Mengatur Strategi dan Taktik	2,7	4,6	0,8	Tinggi



**Grafik 1. Diagram Lingkaran
Pretest-Posttest**

Indikator mengatur strategi dan taktik memperoleh N-Gain tertinggi (0,8, kategori tinggi), karena model inkuiri terstruktur secara konsisten melatih murid merencanakan langkah pengamatan, memilih pendekatan yang tepat, dan mengevaluasi hasil (Ramadhanti & Agustini, 2021). Sebaliknya, indikator memberikan penjelasan sederhana memperoleh N-Gain terendah (0,4, kategori sedang) karena menuntut kemampuan kognitif yang memerlukan pembiasaan lebih intensif (Oktavianti *et al.*, 2024).

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis N-Gain, dari 33 murid yang dianalisis, sebanyak 73% termasuk dalam kategori sedang, sedangkan 27% murid masuk dalam kategori tinggi. Untuk memberikan gambaran yang lebih visual, berikut ditampilkan diagram lingkaran yang menunjukkan distribusi kategori N-Gain tersebut.

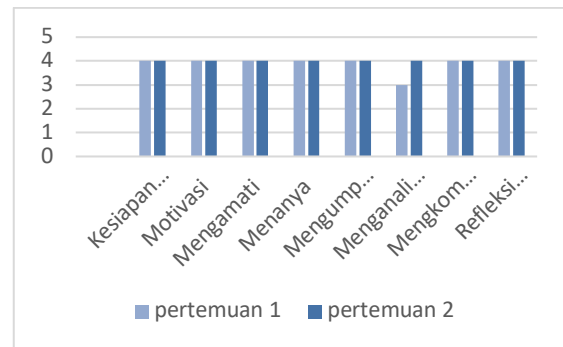
Peningkatan keterampilan berpikir kritis ini sejalan dengan berbagai penelitian empiris. Handriani *et al.*, (2015) menemukan bahwa kelas yang menerapkan inkuiri terstruktur memperoleh hasil lebih unggul secara signifikan dibandingkan kelas kontrol. Ilhamdi *et al.*, (2020) juga melaporkan pola peningkatan serupa dari rata-rata *pretest* 48,67 menjadi *posttest* 77,52. Hal ini memperkuat bahwa model inkuiri terstruktur secara konsisten efektif dalam mengembangkan berpikir kritis, sebagaimana dinyatakan Sanjaya (2011) bahwa inkuiri mendorong berkembangnya kemampuan intelektual murid secara lebih optimal.

2. Keterlaksanaan Pembelajaran Inkuiri Terstruktur

Keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh tiga pengamat selama dua pertemuan (2×40 menit). Pada

pertemuan pertama, seluruh tahapan (pendahuluan, inti, penutup) memperoleh nilai modus 4 dengan kriteria sangat baik, kecuali aspek menganalisis data yang memperoleh modus 3 (baik). Pada pertemuan kedua, seluruh aspek termasuk menganalisis data meningkat menjadi modus 4 (sangat baik). Secara keseluruhan, keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil nilai modus pada dua kali pertemuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terstruktur secara keseluruhan berada pada kategori sangat baik, dengan adanya peningkatan pada aspek menganalisis data dari kategori baik pada pertemuan pertama menjadi sangat baik pada pertemuan kedua. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dan peningkatan kualitas pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Data hasil keterlaksanaan keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada diagram berikut.



Grafik 2. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil ini sejalan dengan Rahmadhani *et al.*, (2022) yang melaporkan keterlaksanaan inkuiri terstruktur memperoleh skor 4 pada setiap fase pembelajaran dari pertemuan pertama hingga keempat. Wati *et al.*, (2021) juga melaporkan rata-rata keterlaksanaan 3,78 (96,67%) pada pertemuan pertama meningkat menjadi 3,89 (98,33%) pada pertemuan kedua. Keterlaksanaan yang optimal menjadi kondisi yang secara langsung menciptakan pengalaman belajar bermakna bagi murid (Salamah *et al.*, 2025), terutama dalam konteks pencemaran udara dan air yang sarat permasalahan lingkungan nyata.

3. Respons Murid

Respons murid diperoleh dari angket 15 butir pernyataan yang diisi oleh 33 murid setelah dua pertemuan pembelajaran. Hasil menunjukkan seluruh aspek berada pada kategori

sangat baik: kualitas pembelajaran (88%), proses inkuiri (88%), keterampilan berpikir kritis (89%), dan sikap dan minat belajar (87%).

Tabel 4. Hasil Respons Murid Terhadap Pembelajaran Inkuiri Terstruktur

Aspek Respons	Persentase (%)	Kategori
Kualitas Pembelajaran	88	Sangat Baik
Proses Inkuiri	88	Sangat Baik
Keterampilan Berpikir Kritis	89	Sangat Baik
Sikap dan Minat Belajar	87	Sangat Baik

Aspek keterampilan berpikir kritis memperoleh persentase tertinggi (89%), mengindikasikan murid merasakan langsung manfaat pembelajaran inkuiri terstruktur dalam melatih kemampuan analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan. Hasil ini sejalan dengan Rahmadhani *et al.*, (2022) yang melaporkan rerata persentase respons murid sebesar 89,66% pada kategori sangat baik. Respons positif ini terbentuk karena model inkuiri terstruktur menempatkan murid sebagai pelaku aktif dalam menemukan konsep, sehingga

pembelajaran menjadi lebih bermakna.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan: (1) Penerapan model pembelajaran inkuiri terstruktur terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis murid kelas VII-G SMP Negeri 3 Sidoarjo, ditunjukkan oleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ dengan peningkatan rata-rata dari 35,48 menjadi 76,52, serta N-Gain 73% murid kategori sedang dan 27% kategori tinggi; (2) Keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terstruktur selama dua pertemuan berada pada kategori sangat baik dengan nilai modus 4 pada seluruh tahapan; (3) Respons murid terhadap pembelajaran menunjukkan hasil sangat positif dengan seluruh aspek di atas 87%. Temuan ini merekomendasikan penggunaan model inkuiri terstruktur sebagai alternatif strategi pembelajaran IPA yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis murid SMP.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

OECD. (2023). PISA 2022 results: Student performance in mathematics, reading and science (Volume I). OECD Publishing.

Sanjaya, W. (2008). Kurikulum dan pembelajaran (Teori & praktek KTSP). Kencana.

Sugiyono. (2021). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Jurnal :

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18.

Anggareni, N. W., Ristiati, N. P., & Widiyanti, N. L. P. M. (2023). Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*.

Azizah, R., & Rosdiana, L. (2022). Penerapan model pembelajaran inkuiri pada

materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 1–12.

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29.

Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33.

Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. University of Illinois.

Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association Division D*.

Handriani, L. S., Harjono, A., & Doyan, A. (2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terstruktur dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 179–186.

Ilhamdi, M. L., Rasmi, D. A. C., & Utami, N. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan berpikir

- kritis siswa. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(4), 383–388.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681–718.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Student performance in mathematics, reading and science (Volume I)*. OECD Publishing.
- Oktavianti, N. I., & Purnomo, A. R. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Biochephy: Journal of Science Education*, 4(2), 712–725.
- Rahmadhani, H. N., & Astriani, D. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Sistem Peredaran Darah. *Pensa: e-Jurnal Pendidikan Sains*.
- Ramadhanti, A., & Agustini, R. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Kependidikan*, 7(2), 385–395.
- Salamah, U., Nuril, A., & Fauziah, M. (2025). Implementasi Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP Pada Materi IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 14(1).
- Sanjaya, W. (2008). *Kurikulum dan pembelajaran (Teori & praktek KTSP)*. Kencana.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wati, M., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Inkuiri Terstruktur. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(1).
- Wenning, C. J., Ali Khan, M., & Khan, A. (2011). Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning sequences to lesson plans. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2).
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). *New directions in*

socioscientific issues research.

Disciplinary and

Interdisciplinary Science

Education Research, 1(1).