

PENERAPAN ASESMEN FORMATIF UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Gita Bella Aprilia¹, Wahyu Budi Sabtiawan²

^{1,2}Universitas Negeri Surabaya, Universitas Negeri Surabaya

¹gita.22144@mhs.unesa.ac.id, ²wahyusabtiawan@unesa.ac.id

ABSTRACT

This research examines the application of formative assessment to improve science literacy in environmental pollution material at SMPN 11 Surabaya. Science literacy is a crucial competency in the 21st century, yet Indonesian students' performance in PISA 2022 showed only 34% reached basic competency level. This pre-experimental study employed a one-group pretest-posttest design involving 31 seventh-grade students. Formative assessment was integrated into Problem Based Learning through various techniques including student worksheets with feedback columns, peer assessment, self-assessment, and guided reflection. Data were collected through observation sheets, pretest-posttest, and student response questionnaires. Results indicate: (1) learning implementation was excellent at 97.33%; (2) science literacy significantly improved with average N-gain of 0.5 (moderate category), confirmed by Wilcoxon Signed Rank Test ($Z = -4.092$, $Sig. = 0.000$); and (3) student responses were very positive at 91.09%. The highest N-gain was achieved in identifying scientific problems (0.71, high category). These findings confirm that systematic formative assessment integration in PBL effectively enhances science literacy in environmental pollution topics.

Keywords: Formative assessment, science literacy, environmental pollution, Problem Based Learning

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji penerapan asesmen formatif untuk meningkatkan literasi sains pada materi pencemaran lingkungan di SMPN 11 Surabaya. Literasi sains merupakan kompetensi penting abad ke-21, namun capaian murid Indonesia pada PISA 2022 menunjukkan hanya 34% mencapai level kompetensi dasar. Penelitian kuantitatif dengan desain pre-experimental one-group pretest-posttest ini melibatkan 31 murid kelas VII-E. Asesmen formatif diintegrasikan dalam model Problem Based Learning melalui LKM berkolom umpan balik, penilaian diri, penilaian teman, dan refleksi terbimbing. Data dikumpulkan melalui lembar observasi, pretest-posttest, dan angket respon murid. Hasil menunjukkan: (1) keterlaksanaan pembelajaran sangat baik sebesar 97,33%; (2) literasi sains meningkat signifikan dengan rata-rata N-gain 0,5 (kategori sedang), dikonfirmasi Uji Wilcoxon Signed Rank Test ($Z = -4,092$, $Sig. = 0,000$); dan (3) respon murid sangat positif sebesar 91,09%. N-gain tertinggi dicapai pada indikator mengidentifikasi

permasalahan ilmiah (0,71, kategori tinggi). Temuan ini mengkonfirmasi bahwa integrasi asesmen formatif yang sistematis dalam PBL efektif meningkatkan literasi sains pada topik pencemaran lingkungan.

Kata Kunci: Asesmen formatif, literasi sains, pencemaran lingkungan, Problem Based Learning

A. Pendahuluan

Keberhasilan pendidikan abad ke-21 ditentukan oleh kemampuan sistem pendidikan dalam membangun murid untuk hidup dalam masyarakat yang terdigitalisasi dan penuh ketidakpastian. Sekolah tidak cukup hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga perlu membentuk kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan pengambilan keputusan berbasis bukti, sejalan dengan target global SDG 4 (pendidikan berkualitas) dan SDG 13 (penanganan perubahan iklim) (Pinasti et al., 2022).

Salah satu elemen krusial dalam pembelajaran IPA adalah literasi sains, yang mencakup kemampuan menerapkan pengetahuan sains secara rasional, mengidentifikasi isu, dan mempertimbangkan dampak tindakan manusia terhadap kesehatan dan ekosistem (Kurniawati & Hidayah, 2021). Hasil PISA 2022 menunjukkan hanya sekitar 34% murid Indonesia mencapai level kompetensi dasar

sains (PISA, 2024), mengindikasikan bahwa murid masih kesulitan menalar secara ilmiah dan menggunakan konsep sains untuk memecahkan masalah kontekstual.

Asesmen formatif ditekankan sebagai penilaian yang memberikan umpan balik bagi pendidik dan murid untuk memperbaiki proses belajar, dan menjadi bagian dari siklus pembelajaran yang berorientasi pada perkembangan kompetensi murid (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, 2025). Secara konseptual, asesmen formatif lebih efektif apabila bukan hanya berupa penugasan atau kuis, melainkan benar-benar menghasilkan umpan balik yang cepat, spesifik, dan mendorong perbaikan (Githa et al., 2025).

Hasil wawancara pra-penelitian di SMPN 11 Surabaya menunjukkan bahwa asesmen formatif telah diterapkan, namun murid masih

kesulitan merumuskan masalah, hipotesis, dan variabel. Hal ini mengindikasikan asesmen formatif belum sepenuhnya berfungsi sebagai mekanisme penguatan penalaran ilmiah. Solusinya adalah menguatkan asesmen formatif yang selaras dengan tujuan pembelajaran dan indikator literasi sains melalui integrasi ke dalam model Problem Based Learning (PBL) berbasis kelompok.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan keterlaksanaan asesmen formatif pada materi pencemaran lingkungan; (2) mendeskripsikan peningkatan literasi sains murid setelah penerapan asesmen formatif; dan (3) mendeskripsikan respon murid terhadap pembelajaran dengan asesmen formatif.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis pre-experimental design dan rancangan one-group pretest-posttest design. Penelitian dilaksanakan di SMPN 11 Surabaya pada bulan Januari–Februari 2026, dengan subjek 31 murid kelas VII-E yang dipilih menggunakan teknik Cluster Sampling.

Variabel bebas adalah penerapan asesmen formatif yang diintegrasikan dalam model PBL, mencakup: kuis dan pertanyaan pemantik, lembar kerja murid (LKM) dengan kolom komentar dan saran guru, observasi proses, self-assessment, peer assessment, dan refleksi akhir pembelajaran. Variabel terikat adalah kemampuan literasi sains yang diukur melalui pretest dan posttest berbasis indikator PISA.

Instrumen penelitian meliputi: (1) lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan skala Likert 4 poin; (2) soal pretest dan posttest literasi sains berbasis PISA dengan 5 indikator: menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, memecahkan permasalahan ilmiah, dan mengevaluasi dan merancang penyelidikan; dan (3) angket respon murid dengan 15 pernyataan skala Likert.

Analisis data menggunakan: (1) persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan modus tiga observer; (2) uji N-gain untuk mengukur peningkatan literasi sains; (3) uji normalitas Shapiro-Wilk; dan (4)

Uji Wilcoxon Signed Rank Test sebagai uji hipotesis nonparametrik.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Keterlaksanaan Pembelajaran

Penerapan asesmen formatif dalam model PBL terlaksana dengan sangat

baik. Persentase keterlaksanaan pada pertemuan pertama sebesar 95,99% dan meningkat menjadi 98,66% pada pertemuan kedua, dengan rata-rata 97,33% (kategori sangat baik berdasarkan Riduwan, 2013).

Tabel 1. Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek yang Diamati	Pertemuan 1	Pertemuan 2
Apersepsi dan Motivasi	100%	100%
Orientasi Murid pada Masalah	100%	100%
Mengorganisasi Murid	100%	100%
Membimbing Penyelidikan	87,5%	90,63%
Mengembangkan dan Menyajikan	93,75%	100%
Menganalisis dan Mengevaluasi	90,67%	100%
Penutup	100%	100%
Persentase Keseluruhan	95,99%	98,66%
Rata-rata Seluruh Pertemuan	97,33%	-
Kriteria	Sangat Baik	-

Keterlaksanaan tinggi ini didukung oleh perencanaan pembelajaran yang matang dan kemampuan guru dalam mengimplementasikan asesmen formatif secara konsisten di setiap fase PBL. Dari perspektif teori kognitif Piaget, pertanyaan pemantik dan penyelidikan dalam PBL mendorong murid mengalami cognitive conflict yang mendorong konstruksi pengetahuan baru. Dari perspektif konstruktivisme Vygotsky, asesmen formatif berperan sebagai scaffolding

yang membantu murid bergerak menuju Zone of Proximal Development (ZPD) (Tohari & Rahman, 2024).

2. Peningkatan Literasi Sains

Analisis N-gain menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 0,5 (kategori sedang), dengan 83,87% murid berada di kategori sedang, 9,68% tinggi, dan 6,45% rendah. Rata-rata pretest 56,23 meningkat menjadi 72,58 pada posttest, dengan selisih 16,45 poin.

Tabel 2. N-gain Per Indikator Literasi Sains

Indikator Literasi Sains	Pretest	Posttest	N-gain	Kriteria
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	55	82	0,60	Sedang
Menggunakan & menafsirkan bukti ilmiah	52	85	0,69	Sedang
Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	58	88	0,71	Tinggi
Memecahkan permasalahan secara ilmiah	54	83	0,63	Sedang
Mengevaluasi & merancang penyelidikan	50	89	0,60	Sedang

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data pretest (Sig. = 0,016) dan posttest (Sig. = 0,001) tidak berdistribusi normal, sehingga digunakan Uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil menunjukkan nilai $Z = -4,092$ dengan Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya terdapat perbedaan signifikan antara pretest dan posttest.

Indikator dengan N-gain tertinggi adalah mengidentifikasi permasalahan ilmiah (0,71, tinggi), menunjukkan bahwa asesmen formatif dengan umpan balik langsung sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan murid merumuskan isu ilmiah. Indikator menggunakan dan menafsirkan bukti ilmiah mendekati batas kategori tinggi (0,69), menandakan aktivitas penyelidikan PBL berhasil melatih keterampilan

analisis data. Dominasi kategori sedang pada N-gain keseluruhan dapat dikaitkan dengan durasi intervensi yang singkat (dua pertemuan) dan kemampuan awal murid yang belum terbiasa dengan pola pikir ilmiah berbasis PISA (Ramadhani et al., 2021).

3. Respon Murid

Rata-rata respon murid mencapai 91,09% (kategori sangat baik), meningkat dari 87,42% pada pertemuan pertama menjadi 94,94% pada pertemuan kedua. Dimensi dengan peningkatan paling mencolok adalah pemahaman terhadap umpan balik guru (88,71% \rightarrow 99,19%), menunjukkan perbaikan kualitas umpan balik yang signifikan antar pertemuan. Kemampuan menyusun rumusan masalah meningkat dari 83,87% menjadi 97,58%, menyusun hipotesis dari 81,45% menjadi

94,35%, serta mengidentifikasi variabel dari 85,48% menjadi 95,97%. Respon positif murid mengkonfirmasi bahwa asesmen formatif berhasil menciptakan lingkungan belajar yang aman, di mana kesalahan direspons dengan umpan balik membangun, bukan hukuman nilai. Hal ini mendorong murid untuk lebih aktif bereksplorasi dan mengakui ketidakpahaman, yang merupakan fondasi bagi pengembangan berpikir kritis dan literasi sains (Grisma Yuli Arta, 2024). Temuan ini selaras dengan Taqwa et al. (2022) bahwa asesmen formatif mendorong kemandirian belajar dan meningkatkan motivasi murid.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran materi pencemaran lingkungan terlaksana dengan sangat baik (rata-rata 97,33%); (2) Asesmen formatif secara signifikan meningkatkan literasi sains murid, dibuktikan dengan rata-rata N-gain 0,5 (sedang) dan hasil Uji Wilcoxon yang signifikan (Sig. = 0,000), dengan indikator mengidentifikasi permasalahan ilmiah mencapai kategori tinggi (N-gain =

0,71); dan (3) Respon murid sangat positif (91,09%), menunjukkan pembelajaran menjadi lebih bermakna dan motivasi belajar meningkat.

Guru disarankan untuk menerapkan asesmen formatif secara konsisten dan sistematis dalam pembelajaran IPA. Peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan penelitian dengan durasi lebih panjang, model pembelajaran berbeda, dan sampel lebih besar untuk mengoptimalkan peningkatan literasi sains ke kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Panduan pembelajaran dan asesmen: Pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah (Edisi revisi 2025)*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah RI.
- Efriani, A., et al. (2024). *Asesmen dalam Kurikulum Merdeka*. PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Riduwan. (2013). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Artikel in Press :

Education in the Eastern Partnership: Findings from PISA. (2024). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d5d6f109-en>

PISA. (2024). *PISA 2022 Results*. OECD Publishing.

Jurnal :

Fariq, A. (2011). Perkembangan dunia konseling memasuki era globalisasi. *Pedagogi*, II Nov 2011(Universitas Negeri Padang), 255-262.

Fajeriadi, H., Nugroho, B. A., & Fitriani, A. (2025). Inovasi metode asesmen formatif dalam pembelajaran biologi terhadap pemahaman konsep: Studi literatur. *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science (IJSEAS)*.

Firdaus, A. A., & Setiawan, B. (2024). Implementasi pembelajaran menulis teks argumentasi dengan model PBL di SMA Negeri 1 Ngrambe. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 10(3).

Gaib Karepesina, N., & Rosinda Tinenti, Y. (2025). Assessment of/as/for learning: Analisis prinsip-prinsip dan filosofi penilaian serta implementasinya dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Kimia Pendidikan*, 1(1).

Githa, I. D. G. F. T., & Putrayasa, I. B. (2025). Asesmen formatif dalam pembelajaran Bahasa Indonesia Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lingka Bahasa*, 14(1). <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/lgrm>

Grisma Yuli Arta. (2024). Asesmen dalam pendidikan: Konsep, pendekatan, prinsip, jenis, dan

fungsi. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 3(3), 170–190. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i3.3925>

Gunawan, S., Robert, D., & Soesanto, H. (2022). Keakuratan umpan balik asesmen terhadap hasil belajar kognitif siswa pada pengajaran formatif secara daring. *Jurnal Refleksi Edukatika*. <http://jurnal.umk.ac.id/index.php/RE>

Haka, N. B., Rista, G., & Rakhmawati, I. (2025). Development of E-LAAS alternative assessment to assess science literacy of Generation Z on coordination system material. *Journal of Biology Education*, 8(1), 1–19.

Kurniawati, K., & Hidayah, N. (2021). Pengaruh pembelajaran problem based learning berbasis blended learning terhadap kemampuan literasi sains. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 184–191. <https://doi.org/10.37058/bioed.v6i2.3090>

Natasya Lady Munaroh. (2024). Asesmen dalam pendidikan: Memahami konsep, fungsi dan penerapannya. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(3), 281–297.

Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42.

Putri, C. A., & Arif, A. (2023). Pengaruh asesmen formatif, peran guru, dan P5 dalam Kurikulum Merdeka terhadap hasil belajar

- siswa AKL. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 4(1).
- Ramadhani, D. P., et al. (2021). Analisis penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran IPA dan fisika: Literature review. *LENSA: Jurnal Kependidikan Fisika*.
- Rasyidin, E. Y., Sjaifuddin, & Berlian, L. (2023). Validitas asesmen formatif berbasis Wizer Me pada tema revolusi pangan dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik SMP. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 5(2), 92–104.
- Taqwa, M. R. A., et al. (2022). Pengembangan modul elektronik berbasis multimedia dengan asesmen formatif pada materi fluida statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains dan Terapan*.
- Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme Lev Semonovich Vygotsky dan Jerome Bruner: Model pembelajaran aktif dalam pengembangan kemampuan kognitif anak. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1), 209–228. <https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i1-13>
- Wicaksono, I., Aprilia, I., & Supraptiningsih, L. K. (2022). Penerapan asesmen formatif pembelajaran fisika dengan kuis game edukasi dan penilaian diri siswa SMA. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 6(2), 139–150. <https://doi.org/10.31537/ej.v6i2.739>
- Zibar Parisu, C. L., & Eka Saputra, E. (2025). Integrasi literasi sains dan pendidikan karakter dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Journal of Human and Education*, 5(1), 864–872.