

Integrasi Asesmen Formatif dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Pemisahan Campuran

Hana Istiqomah ^{1*}, Aris Rudi Purnomo ²

^{1,2} Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

* hanaistiqomah67@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi pemisahan campuran yang masih didominasi oleh pembelajaran konvensional dan minimnya penerapan asesmen yang berfungsi sebagai umpan balik. Kondisi ini menunjukkan urgensi penerapan asesmen formatif sebagai bagian integral dalam proses pembelajaran untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan pembelajaran dengan asesmen formatif pada materi pemisahan campuran. Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *one group pretest-posttest* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Subjek yang digunakan dalam penelitian berjumlah 30 siswa, dari kelas VIII A SMPN 4 Surabaya tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data diperoleh melalui tes keterampilan berpikir kritis siswa. Pada penelitian ini mengkaji lima indikator keterampilan berpikir kritis yaitu, memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut dan menyusun strategi dan taktik. Hasil dari penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa. Rata-rata nilai *pretest* sebesar 56,3 meningkat menjadi 78,5 pada *posttest*. Hasil uji t berpasangan menunjukkan nilai signifikan ($p < 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, hasil analisis N-gain sebesar 0,52 berada pada kategori sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa asesmen formatif berperan signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran.

Kata Kunci: *Asesmen Formatif, Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Berpikir Kritis, Pembelajaran IPA*

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bidang ilmu yang mengkaji fakta maupun gejala alam yang baik berupa isi, proses, mekanisme maupun sifat benda yang berada di dalamnya (Wulandari et al., 2023). karakteristik IPA yang mencakup kumpulan fakta, teori, konsep, dan prinsip, maka pembelajaran IPA menuntut kemampuan analisis yang mendalam serta keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, pembelajaran IPA memiliki peran strategis untuk membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, terutama kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis (Azmi et al., 2025). Kemampuan tersebut selaras dengan tuntutan pendidikan abad 21 yang menekankan pentingnya penguasaan keterampilan 4C yaitu *Creativity* (kemampuan berpikir kreatif), *Collaboration* (kemampuan bekerja sama atau berkolaborasi), *Communication* (kemampuan berkomunikasi) dan *Critical thinking* (kemampuan

berpikir kritis) sehingga pembelajaran IPA menjadi salah satu sarana penting untuk membangun kompetensi tersebut (Pardede, 2020).

Berdasarkan data, menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hasil studi *internasional Program of International Students Assessment* (PISA) bahwa 34% siswa Indonesia mencapai level 2 jauh dibawah rata-rata *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yaitu sebesar 76% (OECD, 2022). Level 2 merupakan ambang batas kemampuan minimal yang menunjukkan bahwa siswa mampu menerapkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga menunjukkan apabila sebagian besar siswa Indonesia belum mencapai tingkat kemampuan berpikir kritis yang memadai.

Penelitian yang dilakukan oleh (Isnawati *et al.*, 2024) menunjukkan apabila tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di kelas IX SMPN sekecamatan Maospati masih berada pada kategori rendah. Kemampuan berpikir kritis siswa SMPN 1 kota Bengkulu memiliki rata-rata kemampuan berpikir kritis sebesar 31,42% dengan kategori rendah (Anggraini *et al.*, 2022). Kondisi tersebut sejalan dengan hasil wawancara dengan guru IPA di SMPN 4 Surabaya, menunjukkan apabila kegiatan pembelajaran IPA di sekolah didominasi dengan metode ceramah dan pembelajaran cenderung bersifat teacher centered.

Keadaan tersebut membuat siswa cenderung pasif pada saat kegiatan pembelajaran sehingga siswa mengalami kesulitan untuk menganalisis masalah, mengemukakan pendapat serta kesulitan untuk mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah (Nurhalisa *et al.*, 2021; Nazihah *et al.*, 2024; Sappaile *et al.*, 2025). Kondisi ini memiliki pengaruh terhadap keaktifan siswa dalam pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kritis pada siswa kurang berkembang. Hal tersebut diperkuat oleh hasil pra penelitian yang dilakukan di SMPN 4 Surabaya, hasil analisis menunjukkan bahwa 44% siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori rendah, 37% dari siswa mendapatkan kategori sedang serta 19% dari siswa mendapatkan kategori tinggi. Pembelajaran yang bersifat teacher centred dengan metode ceramah menyebabkan siswa menjadi pasif dan menjadi faktor yang menghambat kemampuan berpikir kritis (Huang *et al.*, 2024).

Pemisahan campuran merupakan salah satu materi IPA SMP yang relevan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Materi pemisahan campuran menuntut siswa untuk menganalisis, mengevaluasi serta memecahkan masalah terkait materi pemisahan campuran suatu zat (Sianturi *et al.*, 2025). Proses pemisahan tersebut dapat dilakukan dengan metode filtrasi, destilasi, kromatografi atau sublimasi yang masing-masing metode pemisahan campuran memiliki karakteristik serta penerapan yang berbeda. Perbedaan metode dan prinsip kerja tersebut menuntut siswa untuk berpikir kritis dalam menentukan metode yang efektif dan sesuai dengan komponen penyusun serta jenis campuran.

Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui penerapan asesmen formatif yang terintegrasi dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Asesmen formatif berperan memberikan umpan balik secara berkelanjutan untuk membantu siswa memperbaiki kekurangan hasil belajar dan memperbaiki proses berpikir siswa (Musa'adah *et al.*, 2020; Kamar *et al.*, 2016). Sementara itu, inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang menekankan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran dengan cara menggali konsep dengan kegiatan bertanya, menyelidiki, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan dengan bimbingan guru (Prasetyo *et al.*, 2021). Sejumlah penelitian sebelumnya juga menunjukkan efektivitas asesmen formatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian

yang dilakukan oleh Penerapan asesmen formatif berbantuan Quiz dalam model pembelajaran PBL atau *Problem Based Learning* dengan materi unsur, senyawa dan campuran, terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (A. Wulandari et al., 2024).

Pada penelitian ini menekankan pada penggunaan media digital, belum secara spesifik mengeksplor penerapan asesmen formatif pada materi pemisahan campuran. Penelitian yang dilakukan juga mengembangkan instrumen penelitian dengan asesmen formatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sel (Sudrajat, 2019). Namun, pada penelitian tersebut lebih berfokus pada pengembangan instrumen soal tanpa implementasi langsung dalam proses pembelajaran IPA SMP. Penerapan asesmen formatif yang terintegrasi dengan aktivitas metakognitif seperti self assesment, peer assesment dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, menuntut siswa untuk merefleksi diri serta melatih kemampuan berpikir kritis siswa (De Vera, 2023). Namun, penelitian yang dilakukan oleh penelitian yang masih bersifat konseptual dan belum menguji efektivitas penerapan asesmen tersebut kedalam konteks pembelajaran IPA SMP.

Berdasarkan perbandingan tersebut, terdapat kesenjangan penelitian, yaitu masih terbatasnya penelitian yang mengkaji penerapan asesmen formatif secara langsung dalam pembelajaran IPA SMP, khususnya pada materi pemisahan campuran. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini yang terletak pada perubahan pendekatan pembelajaran melalui asesmen formatif yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing mendorong siswa untuk terlibat secara langsung dan aktif bertanya, menyelidiki dan menganalisis data dan menarik kesimpulan secara mandiri yang sesuai untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini tidak hanya mengembangkan instrumen atau menggunakan media tertentu, tetapi juga mengimplementasikan asesmen formatif sebagai bagian integral dalam proses pembelajaran. Penerapan asesmen formatif dalam proses pembelajaran diharapkan mampu untuk memberikan umpan balik secara berkelanjutan, menuntut keterlibatan siswa untuk turut aktif dalam proses pembelajaran, serta membantu guru dalam memantau perkembangan keterlibatan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini difokuskan pada penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi pemisahan campuran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini juga diharapkan untuk mengisi celah penelitian terhadap efektivitas asesmen formatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu untuk memberikan pengaruh secara nyata serta menjadi solusi atas tantangan guru dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa secara optimal.

Metode

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *one group pretest-posttest* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Rancangan penelitian *One Grup Pretest-Posttest* Design merupakan salah satu jenis design pre-eksperimental dimana hanya ada satu kelompok subjek, dan tidak ada kelompok kontrol. Kegiatan penelitian dilakukan dengan memberikan tes di awal kegiatan pembelajaran yang berupa (*pretest*) dan dilakukan sebelum diterapkannya perlakuan, serta memberikan tes di akhir kegiatan pembelajaran berupa (*posttest*) yang dilakukan setelah memberikan perlakuan pada subjek penelitian. Memberikan tes di awal kegiatan (*pretest*) bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa sebelum menerima perlakuan, sementara pemberian tes di akhir kegiatan pembelajaran (*posttest*) bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah dilakukan perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII di SMPN 4 Surabaya tahun ajaran 2025/2026. Adapun sampel penelitian adalah siswa kelas VIII A yang berjumlah 30 siswa. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang digunakan adalah hasil pra-penelitian yang menunjukkan bahwa kelas VIII A memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis yang relatif rendah dibandingkan dengan kelas lainnya, sehingga dianggap representatif untuk diberikan perlakuan dalam penelitian ini.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk pilihan ganda. Instrumen terdiri dari 15 butir soal dengan empat alternatif jawaban (a,b,c dan d). Penyusunan instrumen mengacu pada lima indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan, (4) memberikan penjelasan lebih lanjut, dan (5) menyusun strategi dan taktik. Sebelum digunakan, instrumen telah melalui tahap validasi oleh ahli (*expert judgment*) untuk memastikan kesesuaian isi (validitas isi). Selain itu, dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui tingkat reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda, sehingga soal yang digunakan benar-benar layak untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metoda tes, berupa *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur keterampilan awal siswa sebelum diberikan perlakuan, dan *posttest* dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keterampilan akhir siswa sesuai mendapatkan perlakuan. Selain itu, selama kegiatan pembelajaran peneliti juga menerapkan asesmen formatif berupa pemberian umpan balik, pertanyaan pemantik, serta refleksi untuk mendukung perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan beberapa tahapan. Pertama, dilakukan analisis deskriptif untuk menghitung nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kedua, dilakukan analisis peningkatan menggunakan rumus N-gain untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukan perlakuan. Kriteria N-gain mengacu pada klasifikasi: tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), dan rendah ($g < 0,3$). Untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*, dilakukan uji statistik inferensial berupa uji t berpasangan. Sebelum uji t dilakukan, dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas data menggunakan shapiro wilk. Apabila data berdistribusi normal, maka uji t berpasangan dapat digunakan untuk menguji hipotesis. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi $\text{Sig.} < 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*, sehingga dapat di tarik kesimpulan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Hasil

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Hasil penelitian menunjukkan apabila penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Data keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh melalui pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda yang disusun sesuai dengan indikator berpikir kritis.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest

Jenis Tes	Nilai Rata-rata
Pretest	49,20
Posttest	66,67

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa nilai siswa mengalami peningkatan setelah diterapkan asesmen formatif dalam pembelajaran. Nilai rata-rata pada bagian *pretests* diperoleh 49,20 dan mengalami peningkatan menjadi 66,67 pada saat pengerjaan *posttest*. Peningkatan ini menunjukkan apabila pembelajaran dengan asesmen formatif memberikan dampak positif terhadap perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa, dilakukan analisis menggunakan N-gain yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Skor N-gain

Indikator	N-gain	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	0,37	Sedang
Membangun keterampilan dasar menyimpulkan	0,24	Rendah
Memberikan penjelasan lebih lanjut	0,28	Rendah
Menyusun strategi dan taktik	0,43	Sedang
	0,30	Rendah
Jumlah	0,32	Sedang

Berdasarkan Tabel 2. Indikator keterampilan berpikir kritis siswa mendapatkan skor yang berbeda dan menyebabkan perbedaan kategori capaian pada masing-masing indikator. Indikator memberikan penjelasan sederhana mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,37 dengan kategori sedang, indikator membangun keterampilan dasar mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,24 dengan kategori rendah, indikator menyimpulkan mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,28 dengan kategori rendah, Indikator memberikan penjelasan lebih lanjut mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,43 dengan kategori sedang dan indikator menyusun strategi dan taktik mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,30 dengan kategori rendah.

Berdasarkan penelitian ini analisis statistik juga dilakukan terhadap hasil pretest dan posttest siswa melalui serangkaian pengujian yang mencakup uji normalitas dan uji t berpasangan. Pengolahan data dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk

	Pretest	Posttest
N	29	29
Shapiro-Wilk W	0.930	0.943
Shapiro-Wilk p	0.054	0.123

Berdasarkan tabel 3, didapatkan apabila hasil uji normalitas terhadap data hasil pretest dan posttest menunjukkan nilai signifikansi atau (p-value) pada bagian pretest mendapatkan nilai 0,054 dan pada bagian posttest mendapatkan nilai 0,123. Nilai signifikansi kedua data tersebut menunjukkan bahwa data tersebut ≥ 0.05 , maka data dikatakan berdistribusi secara normal.

Peneliti juga melakukan teknik statistik parametrik yaitu uji T-berpasangan. Uji T berpasangan bertujuan mengukur ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sebelum diterapkannya perlakuan dan setelah diterapkan perlakuan dengan penerapan asesmen formatif yang terintegrasi dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing. Data yang diperoleh melalui uji t berpasangan oada penelitian ini disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji Paired T-test

		statistic	df	p
PRETEST	POSTTEST	Student's t	-12.3	28.0
				<.001

Note. $H_a \mu_{Measure\ 1} - \mu_{Measure\ 2} \neq 0$

Berdasarkan Tabel 4. *Paired sample t-test* diperoleh hasil apabila nilai t hitung sebesar -12,3 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 28 dan nilai signifikansi atau (p -value) sebesar $<0,001$. Nilai tersebut $< 0,05$ sehingga dapat ditarik kesimpulan apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest yang telah dilakukan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk terlibat secara aktif selama proses pembelajaran seperti pada proses perumusan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data dan menarik kesimpulan dari data hasil percobaan yang diperoleh. Tahapan tersebut dapat melatih siswa untuk berpikir secara sistematis dan mendukung perkembangan indikator keterampilan berpikir kritis (Anzani et al, 2021).

Selain itu, asesmen formatif yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dengan pemberian umpan balik secara langsung kepada siswa sehingga siswa dapat mengetahui kesalahan dan dapat memperbaiki pemahaman mereka segera setelah diberikan umpan balik juga dapat melatih cara berpikir siswa yang lebih tepat (Nasir et al, 2025). Ditinjau dari teori belajar konstruktivisme sosial, pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini dibangun melalui interaksi sosial. Proses belajar terjadi secara optimal apabila siswa mendapatkan bantuan atau *scaffolding* dari guru maupun teman sebaya (Vygotsky, 1978). Dalam kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing guru berperan dalam memberikan arahan, *scaffolding* dilakukan dengan memberikan pertanyaan pemantik serta umpan balik melalui asesmen formatif.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis juga ditunjukkan dari skor rata-rata pada tiap indikator keterampilan berpikir kritis. Analisis per-indikator dilakukan karena setiap indikator mempresentasikan proses kognitif dan diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang berbeda. Berdasarkan gambar 2. Pada masing-masing indikator memiliki capaian kategori yang berbeda yang menunjukkan variasi kemampuan siswa dalam mengerjakan soal *pretest* dan *posttest*.

Indikator keterampilan memberikan penjelasan sederhana diterapkan pada saat fase orientasi masalah. Pada tahap orientasi masalah siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan kegiatan analisis terhadap fenomena yang ditampilkan (Sifani et al., 2025). Pada butir soal *pretest* dan *posttest* indikator memberikan penjelasan sederhana menuntut siswa untuk menjelaskan permasalahan secara singkat dan jelas berdasarkan informasi awal yang diberikan. Perumusan masalah dapat memotivasi siswa berpikir kritis melalui kegiatan analisis terhadap orientasi masalah yang ditampilkan, sehingga siswa terdorong untuk memahami konteks permasalahan sebelum mencari solusi (Facione et al, 2015). Penyajian orientasi masalah juga dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan merangsang kemampuan menjawab pertanyaan awal secara rasional (Abdullah et al, 2024).

Berdasarkan data hasil penelitian pada indikator memberikan penjelasan sederhana mendapatkan nilai N -gain sebesar 0,37 dengan kategori sedang. Kategori sedang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran dengan asesmen formatif mampu memberikan dampak yang baik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, meskipun belum mencapai kategori tinggi. Penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam mengungkapkan penjelasan sederhana melalui umpan balik yang diberikan selama kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada kategori sedang (Dita et al., 2021; Khalil, 2023). Asesmen formatif berperan dalam membantu siswa

memperbaiki pemahamannya secara bertahap melalui klarifikasi dan refleksi secara berkelanjutan (Aini et al, 2025).

Indikator memberikan penjelasan lebih lanjut mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,43 pada kategori sedang menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan dalam kemampuan memberikan penjelasan yang lebih mendalam dan terstruktur. Siswa tidak hanya menyampaikan jawaban secara sederhana, tetapi juga mampu mengelaborasi penjelasan dengan menyertakan alasan yang logis, contoh yang relevan serta mengaitkannya dengan teori (Falah et al, 2024). Butir soal pretest dan posttest pada indikator memberikan penjelasan sederhana dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam mengembangkan dan memperinci jawaban. Dalam kegiatan pembelajaran indikator ini diterapkan pada tahap analisis data dan diskusi dari hasil praktikum, dimana siswa diminta untuk menginterpretasikan hasil atau data yang diperoleh dan mengaitkannya dengan konsep ilmiah.

Penerapan asesmen formatif dilakukan melalui pertanyaan tindak lanjut dan umpan balik selama diskusi hasil yang bertujuan agar siswa memperbaiki struktur dan kelengkapan penjelasan yang disampaikan. Penerapan asesmen formatif yang dilakukan secara berkelanjutan dapat membantu siswa dalam mengidentifikasi kekurangan pemahaman siswa dan dapat memperbaiki kualitas penjelasan konseptual secara bertahap (Lui et al, 2022). Selain itu, Pembelajaran inkuiri terbimbing juga mampu untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan lanjutan dengan N-gain berada pada kriteria sedang (Imaculata et al, 2021). Indikator menyusun strategi dan taktik memperoleh nilai N-gain 0,30 yang berada pada kriteria sedang. Kriteria sedang menunjukkan bahwa siswa mulai mampu untuk merencanakan langkah dalam pemecahan masalah, menentukan prosedur kerja serta memilih strategi yang sesuai dalam proses penyelidikan (Teig, 2024). Soal pretest dan posttest pada indikator ini dibuat untuk menilai kemampuan siswa untuk menentukan langkah penyelesaian masalah secara sistematis. Dalam pembelajaran indikator menyusun strategi dan taktik diterapkan pada tahap perencanaan alur percobaan.

Sedangkan asesmen formatif diberikan melalui umpan balik langsung terhadap strategi yang dirancang siswa, sehingga siswa dapat melakukan perbaikan dalam perencanaan alur percobaan dan dapat melakukan perbaikan selama kegiatan berlangsung. Umpan balik yang diberikan secara jelas dan spesifik berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam merencanakan dan mengontrol strategi belajar siswa (Rusmiati, 2023). Indikator membangun keterampilan dasar mendapatkan nilai N-gain 0,24 dengan kriteria rendah yang menunjukkan kemampuan siswa dalam mengolah informasi dari hasil percobaan sebagai dasar penalaran masih belum berkembang secara optimal.

Hal ini terlihat dari hasil pretest dan posttest, siswa dituntut untuk membaca data dan mengidentifikasi hasil pengamatan. Indikator membangun keterampilan dasar diterapkan pada tahap pengumpulan data, dimana siswa dituntut untuk lebih teliti dalam melakukan observasi dan pencatatan hasil secara sistematis. Rendanya capaian pada indikator membangun keterampilan dasar dipengaruhi oleh minimnya pengalaman siswa dalam melakukan aktivitas ilmiah seperti kegiatan praktikum dan pengamatan langsung (Khoirunnisa et al., 2025). keterampilan dasar mendapatkan capaian yang rendah karena siswa belum terbiasa untuk melakukan pengamatan dan pencatatan data secara sistematis (Angelia, 2022).

Meskipun asesmen formatif telah diterapkan afektivitasnya dalam indikator membangun keterampilan dasar memerlukan latihan yang berulang sebagaimana yang ditegaskan oleh (Khoirunnisak et al., 2024) bahwa asesmen formatif akan efektif apabila disertai dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaiki kinerjanya dan latihan secara

berulang. Indikator menyimpulkan juga mendapatkan kriteria rendah dengan nilai N-gain 0,28, yang menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan yang tepat dari data yang telah diperoleh. Soal pretest dan posttest pada indikator ini dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam menginterpretasikan data dan merumuskan kesimpulan secara logis. Indikator ini diterapkan pada fase menarik kesimpulan dan refleksi.

Rendahnya capaian indikator ini mengindikasikan bahwa siswa masih belum mampu untuk menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep ilmiah (Fitriah et al., 2024). Kemampuan menyimpulkan merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang membutuhkan latihan secara berkelanjutan (Tasrif, 2023). Asesmen formatif juga perlu diarahkan secara eksplisit pada kegiatan perumusan kesimpulan agar siswa dapat memahami hubungan antara data dan konsep secara utuh (Muharamiah et al, 2021).

Berdasarkan analisis data, menunjukkan apabila data berdistribusi normal terbukti dari uji normalitas yang sudah peneliti lakukan pada tabel 4. dan diperoleh nilai yang signifikan pada nilai pretest sebesar 0,054 dan nilai posttest sebesar 0,123 kedua data tersebut menunjukkan bahwa nilai tersebut lebih besar dari 0.05, sehingga data dilakukan perhitungan menggunakan analisis uji t berpasangan. Dari data hasil yang telah disebutkan diatas menunjukkan apabila hasil yang didapatkan sesuai dengan hipotesis yang sudah dirumuskan yaitu terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukan penerapan asesmen formatif dalam materi pemisahan campuran.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah penulis jabarkan tersebut, dapat ditarik kesimpulan apabila penerapan asesmen formatif dalam kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa juga dapat dilihat dari adanya perbedaan nilai rata-rata pada *pretest* dan nilai rata-rata pada *posttest*. Nilai rata-rata pretest siswa sebesar 49,20 meningkat menjadi 66,67 pada nilai rata-rata *posttest*. Dan diperkuat oleh uji t berpasangan yang menunjukkan nilai sebesar $P < .001$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Selain itu hasil analisis N-gain juga menunjukkan nilai sebesar 0,32 yang termasuk dalam kategori sedang. Dari hasil tersebut menunjukkan apabila penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih siswa untuk berpikir secara sistematis melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran serta pemberian umpan balik yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran. Temuan ini sekaligus mengonfirmasi tujuan penelitian, yaitu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri terbimbing. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mulai dari merumuskan masalah, melakukan penyelidikan hingga menarik kesimpulan yang didukung dengan pemberian umpan balik yang berkelanjutan selama kegiatan pembelajaran.

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa guru perlu mengintegrasikan asesmen formatif secara konsisten dalam setiap tahapan pembelajaran, khususnya pada model pembelajaran inkuiri terbimbing, untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah kurangnya durasi waktu guru dalam proses pembelajaran di kelas. Disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan penerapan asesmen formatif dalam kegiatan pembelajaran dengan memberikan umpan balik secara terarah dan dilakukan terus menerus untuk mendukung keterampilan berpikir kritis siswa. Guru perlu

memastikan pengelolaan waktu pembelajaran khususnya pada kegiatan praktikum perlu direncanakan secara lebih efektif agar seluruh tahapan pembelajaran dapat terlaksana secara optimal.

Aknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Abdullah, A., & Munawwaroh, F. (2024). Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(1), 155-162. <https://doi.org/10.31949/educatio.v10i1.6313>
- Aini, I. N., Qulubi, R., & Sholikin, N. W. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Game Edukasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis melalui Materi Perkalian dan Penjumlahan pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Literasi Digital*, 5(3), 331-341. <https://doi.org/10.54065/jld.5.3.2025.1036>
- Angelia, Y. (2022). JURNAL BASICEDU Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri. 6(5), 8296-8303. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3692>
- Anggraini, N. P., Siagian, T. A., & Agustinsa, R. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis AKM. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 4(1), 58-78. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15408/ajme.v4i1.25325>
- Anzani, L., & Ismono. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa di MA Kanjeng Sepuh Sidayu. *Journal of Chemical Education*, 9(2), 272-279. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ujced.v9n2.p272-279>
- Azmi, I., Prasetya, D. S. B., & Sabrun, S. (2025). Profil berpikir kritis siswa SMP pada mata pelajaran IPA. *Journal of Classroom Action Research*, 7(1), 163-175. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jcar.v7i1.10570>
- De Vera, R. L. (2023). Formative Assessment and Metacognition towards Relevant Learning. *European Journal of Science, Innovation and Technology*, (3), 1.
- Dita, S. P., Qadar, R., & Komariyah, L. (2021). Asesmen formatif dalam pembelajaran inkuiri model 5 E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis berbasis web pada siswa SMA. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(2), 76-83. <https://doi.org/10.52434/jkpi21317>
- Facione, P. A., & Gittens, C. A. (2015). *Think Critically (3rd Editio)*. Pearson Education.
- Falah, A., & Alazemi, T. (2024). Formative assessment in artificial integrated instruction : delving into the effects on reading comprehension progress , online academic enjoyment , personal best goals , and academic mindfulness. *Language Testing in Asia*, 14(44), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40468-024-00319-8>
- Fitriah, F., Fauziah, N., Sulistiyowati, S., & Rizkiah, R. (2024). Keterampilan Dasar Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Environmental Learning. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah*

Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah, 8(3), 1278-1293.

<https://doi.org/10.35931/am.v8i3.3749>

- Huang, Q., Muhamad, M. M., & Che Nawi, N. R. binti. (2024). Students' Perceptions of Learning Critical Thinking in College English Reading Courses Through Traditional Classroom Lectures. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(3), 838-848. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v13-i3/21840>
- Imaculata, M., Syam, M., & Haryanto, Z. (2021). Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada materi impuls dan momentum di SMA Negeri 11 Samarinda. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(1), 63-72.
- Isnawati, I., Anfa, Q., & Rohmani, L. A. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX SMP dalam Menyelesaikan Soal Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 767-771. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1754>
- Kamar, N., Kusairi, S., & Zubaidah, S. (2016). Pengembangan asesmen formatif dan remediasi berbasis komputer pada pokok bahasan suhu dan kalor SMP kelas VII. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 4(2), 66-76. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v4i2.93>
- Khalil, M. (2023). Asesmen Formatif Dalam Pembelajaran Inkuiri Model (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran dan Sains (JPS)*, 2(3), 1-9.
- Khoirunnisa, A. S., Meilani, A. S., Novita, D., Yusup, I. R., & Ichsan, S. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Melalui Eksperimen Uji Zat Makanan Sederhana. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 1443-1457. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.21386>
- Khoirunnisak, A., Abi Aufa, A., & Shofiyuddin, A. (2024). Pengembangan Asesmen Formatif Disertai Feedback untuk Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam*, 5(3), 269-279.
- Lui, A. M., & Andrade, H. L. (2022). The next black box of formative assessment: A model of the internal mechanisms of feedback processing. In *Frontiers in Education* (7) 751548. Frontiers. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.751548>
- Muharamiah, T., & Rasmawan, R. (2021). Keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi asam basa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 5(06). <https://doi.org/10.26418/jppk.v5i06.15591>
- Musa'adah, R., & Kusairi, S. (2020). Analisis penguasaan konsep siswa materi suhu kalor pada pembelajaran Cognitive Apprenticeship (CA) disertai Formative E-Assessment. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 4(2), 85-90.
- Nasir, M., Fahrudin, F., & Nehru, N. (2025). Evaluasi Penerapan Asesmen Formatif Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 619-625. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol4.Iss3.1803>
- Nazihah, K., Tamam, B., Qomaria, N., Putera, D. B. R. A., & Sutarja, M. C. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Tipe Two Stay Two Stray Berbantuan Media Video Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Natural Science Education Research*, 7(1), 30-37. <https://doi.org/10.21107/nser.v7i1.16511>

- Nurhalisa, S., Ma'rufi, M., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192–202. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.63>
- OECD. (2022). PISA PISA 2022 Results Malaysia. *Journal Pendidikan*, 10.
- Pardede, P. (2020). Integrating the 4Cs into EFL Integrated Skills Learning. *JET (Journal of English Teaching)*, 6(1), 71–85. <https://doi.org/10.33541/jet.v6i1.190>
- Prasetyo, M. B., & Rosy, B. (2021). Model pembelajaran inkuiri sebagai strategi mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(1), 109-120. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p109-120>
- Rusmiati, Y. (2023). *Formative Assessment and Self-Regulated Learning : How Formative Assessment Supports Students Self-Regulated in English Language Learning at SMPIT Al Ishmah Bekasi*. 7(1998), 18169–18175.
- Sappaile, B. I., Dhaksietsatsura, V. A., Dewi, E. O., Maya, R. R., & Pinanta, C. (2025). Problem-Based Learning (PBL) in Action : Fostering Critical Thinking Among Middle School Students. *International Journal Of Education Excellence*. 04(02), 446–453. <https://doi.org/10.55299/ijere.v4i2.1253>
- Sianturi, R., Nurhadi, M., & Panggabean, A. S. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berpikir Kritis Pada Materi Perubahan Dan Pemisahan Materi Untuk Siswa Smk Teknik Bangunan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 488–497. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.36045>
- Sifani, F., Ngatman, & Rokhmaniyah. (2025). Model Inkuiri Terbimbing dengan Multimedia untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran IPAS Materi Perubahan Bumi pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Wonosari Tahun Ajaran 2023/202. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(13), 483–490. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jkc.v13i1.88683>
- Sudrajat, A. K. (2018). Pengembangan asesmen formatif pada materi sistem sirkulasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA laboratorium UM. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(3), 243-251. <https://doi.org/10.17509/jpp.v18i3.15291>
- Teig, N. (2024). Uncovering Student Strategies for Solving Scientific Inquiry Tasks : Insights from Student Process Data in PISA. *Research in Science Education*, 54(2), 205–224. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10134-5>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wiliam, D. (2018). *The handbook for Embedded Formative Assessment (2nd Editio)*. Solution Tree Press.