

## Efektivitas Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa

Rohmatus Syafi'ah<sup>1),\*</sup>, Rahyu Setiani<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Bhinneka PGRI

\*Corresponding Author: syafiahzainul@gmail.com

### ABSTRAK

Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang menggunakan sikap dan proses ilmiah dalam mempelajari kejadian alam secara empiris, rasional dan sistematis adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA sangat penting untuk diajarkan dengan tujuan membekali peserta didik dalam kehidupan untuk memecahkan masalah secara ilmiah. Faktanya, di SMP Sunan Ampel dan SMP PGR 1 Tulungagung dalam pembelajaran IPA cenderung mengajarkan siswa untuk hafalan sehingga keterampilan proses sains siswa terabaikan. Perangkat pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains diperlukan untuk mensiasatinya. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan perangkat pembelajaran IPA berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi zat aditif dan zat adiktif yang efektif untuk melatih keterampilan proses sains. Pengembangan mengacu pada model 4D proses empat langkah yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan diseminasi. Pengembangan perangkat berupa modul ajar, LKPD, handout, dan instrumen tes keterampilan proses sains. Instrumen yang digunakan berupa soal tes dalam bentuk essay sejumlah 10 soal dengan tiga indikator yaitu mengelompokkan, menginterpretasi, dan menyimpulkan. Teknik analisis data untuk menilai efektivitas perangkat pembelajaran berupa analisis kuantitatif. Berdasarkan nilai rata-rata N-gain penelitian sebesar 0,63, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Nilai ini termasuk dalam kategori sedang.

**Kata Kunci:** Efektivitas Perangkat; Inkuiri Terbimbing; Keterampilan Proses Sains

Received: 10 Jun 2024; Revised: 23 Jun 2024; Accepted: 26 Jun 2024; Available Online: 10 Jul 2024

This is an open access article under the CC - BY license.



### PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan hanya kumpulan fakta, gagasan, atau prinsip, melainkan sebuah proses penemuan. Melalui pengajaran IPA, diharapkan siswa memperoleh alat yang diperlukan untuk mempelajari diri mereka sendiri dan lingkungan tempat mereka tinggal. Fokus pembelajaran ini memberikan pengalaman langsung dalam memahami alam sekitar. Hal ini salah satunya dapat terwujud melalui kegiatan praktikum (pengamatan atau percobaan). Kegiatan-kegiatan ini dapat melatih keterampilan yang berkaitan dengan proses sains selain memberikan pengalaman praktis.

Keterampilan proses sains siswa di SMP Sunan Ampel Karangrejo dan SMP PGRI 1 Tulungagung menunjukkan masih sangat rendah berdasar observasi awal yang telah dilakukan. Salah satu contohnya siswa masih kesulitan dalam menganalisis perbedaan zat aditif dan zat adiktif. Hal ini diakibatkan karena siswa hanya menghafal dua konsep tersebut tanpa pernah terlibat langsung dalam kegiatan percobaan pada dua materi tersebut, sehingga siswa sering tertukar konsep antar keduanya. Kesulitan siswa dalam hal membedakan ini mengindikasikan bahwa siswa memiliki keterampilan proses sains yang rendah khususnya pada indikator mengelompokkan. Selain itu, pembelajaran IPA di dua sekolah tersebut masih *teacher centered*. Siswa menghafal konsep IPA yang ada di buku pegangan mereka. Siswa juga mengatakan bahwa sumber belajar mereka hanya internet dan buku pegangan IPA yang ada di sekolah. Hampir tidak pernah dalam proses pembelajaran IPA dilakukan praktikum kecuali untuk kebutuhan ujian praktik. Selain itu, observasi awal menunjukkan bahwa tidak satu pun dari sekolah-sekolah tersebut yang memiliki Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang secara khusus menyertakan petunjuk praktikum tertulis dari tim MGMP atau guru-guru serumpun.

Pembelajaran IPA menekankan pada kemampuan siswa dalam menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman kehidupan sehari-hari, sehingga memungkinkan siswa memecahkan masalah melalui pengetahuan ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengajaran keterampilan proses sains (Putri, Astalina, & Darmaji, 2022). Rangkaian yang dikenal sebagai keterampilan proses sains (KPS) ini bertujuan untuk membantu siswa memperoleh keterampilan ilmiah yang penting dalam proses belajar mengajar IPA, memperluas pemahaman mereka tentang teori dan konsep ilmiah, serta menumbuhkan sikap ilmiah (Kheng, 2008). Semua kemampuan siswa untuk memperoleh pengetahuan berdasarkan fenomena termasuk dalam keterampilan KPS. KPS meliputi mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, berkomunikasi dan melaksanakan percobaan (Widyanti, 2020).

KPS terdiri dari dua, yaitu (1) Keterampilan Proses Sains Dasar (KPSD) (keterampilan mengamati, mengelompokkan, mengukur, menggunakan hubungan ruang dan waktu, memprediksi, menyimpulkan, serta mengkomunikasikan; dan) (2) Keterampilan Proses Sains Terintegrasi (KPST) (pengembangan definisi operasional variabel, penetapan hipotesis, pengendalian variabel, eksperimen, dan interpretasi data eksperimen (Tadda, 2020). Tentu saja dalam pembelajaran IPA, KPSD dan KPST tidak dapat dipisahkan. Melatihkan KPSD dan KPST perlu didukung banyak faktor termasuk perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.

Pembelajaran IPA perlu dirancang sedemikian rupa dan bukan hanya sekedar pembelajaran yang mengajarkan bagaimana menghafal materi saja. Pencapaian pembelajaran IPA yang efektif diperlukan pertimbangan dalam pemilihan dan penggunaan model pembelajaran. Salah satu jenis model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengajarkan siswa bagaimana memecahkan masalah dunia nyata adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (Anggraeni & Hidayah, 2019). Langkah-langkah dalam inkuiri terbimbing dan keterampilan proses sains yang dilakukan berkaitan langsung satu sama lain. Artinya, seluruh langkah mulai dari perumusan masalah, hipotesis, prosedur kerja, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Penelitian yang dilakukan oleh (Budiyono & Hartini, 2016) menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat setelah diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Keunggulan model ini antara lain memungkinkan siswa lebih aktif dalam menemukan konsep dan memecahkan masalah. Jika diterapkan, model ini juga akan meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan hasil belajar siswa (Sholihah & Pertiwi, 2021).

Lembar kerja praktikum kimia berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains pada materi laju reaksi yang dibuat (Anggraeni & Hidayah, 2019) layak berdasarkan validitasnya. Penelitian yang dilakukan oleh (Zahrotin, Anfa, & Agnafia, 2021) hasilnya, keterampilan proses sains siswa SMA juga dapat ditingkatkan secara efektif dengan model inkuiri terbimbing. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putri, Fahmi, & Wahyuningsih, 2021) menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinilai efektif dilihat dari hasil LKPD yang menunjukkan tren peningkatan keterampilan berpikir kritis. Kurangnya fokus pada keefektifan perangkat pembelajaran IPA model inkuiri terbimbing di tingkat SMP menjadi keterbatasan dari penelitian terdahulu ini. Meskipun model pembelajaran ini telah digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran, penelitian yang secara khusus mengeksplorasi penerapannya dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP masih terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya juga cenderung tidak menekankan pengembangan keterampilan proses sains siswa secara eksplisit. Padahal, keterampilan seperti mengamati, menyelidiki, dan menginterpretasi data merupakan aspek penting dalam pemahaman ilmu pengetahuan.

Selanjutnya, meskipun kajian tentang zat aditif dan zat adiktif memiliki relevansi yang signifikan dalam kehidupan peserta didik, penelitian tentang efektivitas pembelajaran IPA dengan menggunakan materi ini masih terbatas. Penggunaan materi ini memungkinkan integrasi pembelajaran IPA dengan isu-isu kesehatan dan lingkungan yang relevan. Terakhir, dalam era di mana akses terhadap pengetahuan dan informasi sangat mudah, penekanan pada pembelajaran yang berfokus pada konteks menjadi semakin penting. Namun, masih ada kekurangan penelitian tentang keefektifan pembelajaran IPA berdasarkan model inkuiri terbimbing dan materi yang relevan dengan konteks siswa. Permasalahan tersebut akan dijawab melalui penelitian yang berjudul "Efektivitas Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa". Tujuannya untuk membuat perangkat pembelajaran IPA berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi zat aditif dan zat adiktif yang efektif untuk melatih keterampilan proses sains siswa.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dimana metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk dan menguji seberapa baik produk tersebut bekerja (Sugiyono, 2017). Model 4D "Define, Design, Develop, and Disseminate" digunakan sebagai dasar dari model pengembangan (Thiagarajan, 1974). Instrumen yang digunakan berupa soal tes dalam bentuk *essay* sejumlah 10 soal dengan tiga indikator keterampilan proses sains yaitu mengelompokkan, menginterpretasi, dan menyimpulkan. Subjek uji coba adalah 12 siswa kelas VIII SMP Sunan Ampel Karangrejo Tulungagung. Aspek keefektifan ditentukan dari hasil tes kemampuan proses ilmiah siswa berupa *pre-test* dan *post-test*. Sebelum dan sesudah siswa mengikuti pembelajaran IPA dengan perangkat pembelajaran berbasis zat aditif dan zat adiktif dilakukan tes keterampilan proses sains. Peningkatan nilai tes dapat menunjukkan apakah model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing berhasil. Perhitungan skor *N-gain* digunakan untuk menganalisis hasil tes dengan persamaan berikut:

$$(N - gain) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Berdasarkan perhitungan di atas kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori efektivitas dengan *N-gain* berikut ini (Sari, Sahidu, & Harjono, 2022).

Tabel 1. Interpretasi *N-gain*

<i>N-gain</i> skor	Kategori
$0,70 < g < 1,00$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$0,0 < g < 0,30$	Rendah

Interpretasi *N-gain* pada Tabel 1 digunakan untuk mengukur seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kondisi sebelumnya. Nilai *N-gain* dapat memberikan informasi tentang efektivitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Nilai *N-gain* yang tinggi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memberikan peningkatan yang signifikan, sementara nilai yang rendah menunjukkan perlu adanya direvisi atau penyesuaian untuk mencapai hasil yang diinginkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase pendefinisian terdiri dari lima langkah: menganalisis ujung depan, siswa, konsep, tugas, dan menetapkan tujuan pembelajaran yang diadaptasi dari (Herowati & Azizah, 2022). Analisis ujung depan menunjukkan bahwa umumnya guru IPA di SMP masih mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan kurikulum merdeka, khususnya dalam pembuatan perangkat pembelajaran. Hal ini juga dirasakan oleh guru IPA SMP Sunan Ampel Karangrejo Tulungagung. Sampai saat ini masih berada dalam proses adaptasi dan mempelajari perubahan yang terjadi dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka. Guru IPA di SMP tersebut menyatakan bahwa sampai saat ini, mereka belum mengembangkan sendiri perangkat pembelajaran IPA yang sesuai tuntutan kurikulum merdeka. Mereka masih menggunakan perangkat pembelajaran yang lama dan masih mengandalkan download perangkat pembelajaran (modul ajar, LKPD, dan handout) di internet atau pada Platform Merdeka Belajar (PMM) yang sudah tersedia. Hal serupa juga dialami oleh guru IPA di SMP PGRI 1 Tulungagung. Pemilihan dan penggunaan pendekatan serta model pembelajaran menjadi suatu hal yang wajib dipertimbangkan untuk mencapai pembelajaran IPA yang efektif. Dalam proses pembelajaran IPA yang erat kaitannya dengan berpikir dan bekerja ilmiah, peserta didik perlu dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Analisis kemampuan belajar siswa menunjukkan bahwa siswa di SMP Sunan Ampel Karangrejo dan SMP PGRI Tulungagung memiliki kemampuan yang beragam, mulai dari yang tinggi hingga yang rendah. Sulit bagi siswa untuk membedakan antara zat aditif dan zat adiktif, dan mereka sering salah. Berdasarkan hasil analisis konsep yang dilakukan bersamaan dengan analisis hasil belajar, hasil belajar fase D menyatakan bahwa "siswa memiliki tekad untuk mengambil keputusan yang tepat untuk menghindari zat aditif dan zat adiktif yang membahayakan diri sendiri dan lingkungan". Ini adalah materi konsep utama yang akan diajarkan. Dasar dari indikator pencapaian potensi belajar adalah analisis tugas. Motivasi di balik perencanaan tujuan pembelajaran adalah untuk mengetahui target pembelajaran dengan mempertimbangkan pemeriksaan materi dan pemeriksaan tugas dan pemeriksaan target pembelajaran yang dikumpulkan dengan mempertimbangkan hasil

pembelajaran secara bertahap pada fase D dalam pembelajaran IPA di SMP sebagaimana yang tercantum dalam kurikulum merdeka.

*Prototipe* perangkat pembelajaran disiapkan pada tahap *design* yang terdiri dari tiga langkah: (a) memilih media sesuai tujuan, (b) memilih format, dan (c) memulai perancangan awal. Media yang dipilih dalam pengembangan ini adalah media digital berupa file PDF dan *whatsapp* yang digunakan untuk mengirimkan file materi zat aditif dan zat adiktif. Pemilihan format dilakukan dengan menentukan format modul ajar, LKPD, handout, dan alat tes yang sesuai dengan prinsip dan karakteristik model pembelajaran inkuiri terbimbing, perancangan awal dilakukan.

Perangkat pembelajaran yang telah dimodifikasi selama tahap *develop* dibuat dengan mempertimbangkan masukan dari para ahli (dua dosen ahli pendidikan di Universitas Bhinneka PGRI) dan praktisi (satu guru IPA di SMP Sunan Ampel Karangrejo Tulungagung), serta data hasil uji coba. Kriteria utama untuk menentukan apakah perangkat pembelajaran dapat digunakan atau tidak adalah hasil validasi yang dilakukan oleh praktisi atau ahli. Penilaian ahli berupa terdiri dari beberapa kecil tentang aspek yang memerlukan perbaikan. Perangkat pembelajaran (Draf I) divalidasi oleh pakar dan praktisi. Keputusan ini digunakan sebagai dasar untuk mengubah (draf II), yang diujicobakan di SMP Sunan Ampel Karangrejo Tulungagung. Keefektifan produk yang dikembangkan diketahui dari hasil uji coba.

Sebelum validator (ahli materi dan praktisi) memberikan penilaian pada lembar validasi, validator memberikan catatan sebagai bahan revisi perangkat pembelajaran. Adapun catatan revisi dari validator dijabarkan dalam Tabel 2 berikut

**Tabel 2.** Catatan revisi produk

Catatan revisi ahli materi	Catatan revisi praktisi
1. Tujuan mengikuti atauran ABCD ( <i>Audience, behavior, condition, dan Degree</i> )	Secara keseluruhan sudah bagus hanya perlu ditambahkan link pada modul ajar, LKPD, dan <i>handout</i> untuk artikel ataupun video”.
2. Modul ajar dipecah jadi dua (modul ajar zat aditif sendiri dan modul ajar zat adiktif sendiri)	
3. Penilaian kognitif dilengkapi dengan level C3 dan C4	
4. Dicantumkan link video pada modul ajar, LKPD, dan <i>handout</i>	

Komponen validasi perangkat pembelajaran yang dievaluasi terdiri dari elemen isi, penyajian, dan bahasa. Hasil rata-rata ahli materi dan praktisi untuk ketiga elemen tersebut sebesar 93,5%, yang menunjukkan kategori sangat layak. Ditinjau dari kelayakan isi, materi yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka pada fase D. Validitas konten (kelayakan isi) merupakan dasar untuk pengajaran yang efektif dan pembelajaran yang bermakna (Report, 2012). Adapun penyajian materi, struktur perangkat pembelajaran, dan kesesuaiannya dengan pendekatan saintifik dan model inkuiri terbimbing telah memenuhi standar yang diharapkan. Hal ini mencakup kejelasan instruksi, alur pembelajaran yang logis, dan keterpaduan antar komponen perangkat. (Gagne, 1985) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran harus mengikuti tahapan yang sistematis mulai dari meraih perhatian siswa hingga meningkatkan retensi dan transfer pengetahuan. Tahapan ini memastikan bahwa instruksi yang diberikan jelas dan struktur perangkat pembelajaran terpadu dengan baik. Penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dimengerti oleh siswa SMP merupakan hal yang menarik dan membantu siswa memahami materi yang diajarkan, sehingga kelayakan bahasa mencakup hal ini. (Ausubel, 1960) menekankan pentingnya *advance organizers* yang membantu siswa mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya. Bahasa yang jelas dan tampilan visual yang terstruktur berfungsi sebagai *advance organizers* yang membantu siswa memahami dan mengingat materi dengan lebih baik.

Keefektifan produk ditunjukkan dengan hasil tes keterampilan proses sains yang diberikan kepada siswa. *Pretest* dan *posttest* alat tes keterampilan proses sains digunakan untuk menilai seberapa baik siswa kelas VIII telah meningkatkan keterampilan proses sains mereka. Di SMP Sunan Ampel Karangrejo Tulungagung, hasil dari kedua tes ini dikumpulkan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran pada materi zat aditif dan zat adiktif. Penelitian ini mensurvei kemampuan proses sains melalui tahap inkuiri terbimbing khususnya kemampuan merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Hasil tes keterampilan proses siswa disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil tes keterampilan proses sains dengan *N-gain*

No	Nama	Nilai		<i>N-gain</i>	
		Pretest	Postest	Skor	Kategori
1	A	35	70	0,54	Sedang
2	B	40	75	0,58	Sedang
3	C	45	85	0,73	Tinggi
4	D	30	90	0,86	Tinggi
5	E	35	80	0,69	Sedang
6	F	45	80	0,64	Sedang
7	G	40	80	0,67	Sedang
8	H	40	65	0,42	Sedang
9	I	40	85	0,75	Tinggi
10	J	50	70	0,40	Sedang
11	K	40	75	0,58	Sedang
12	L	30	85	0,79	Tinggi
Rata-rata				0,63	Sedang

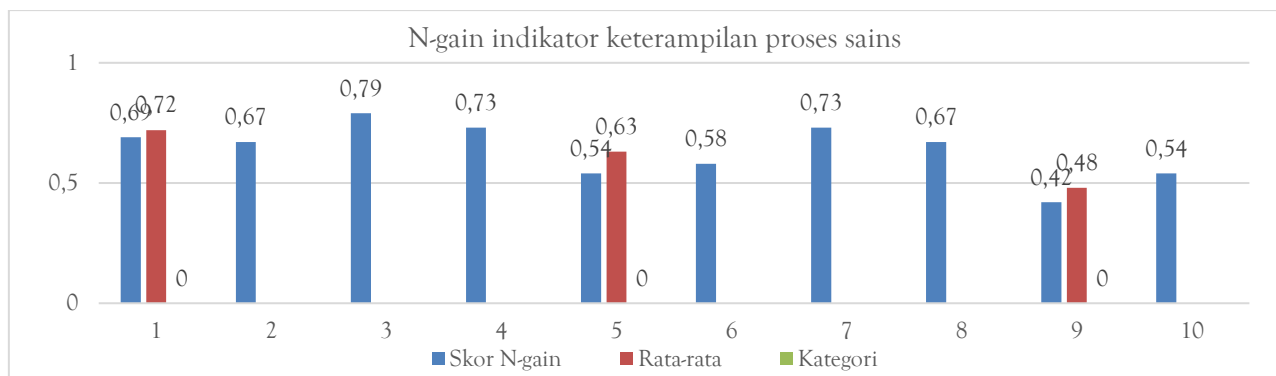
Perhitungan *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains berdasarkan skor evaluasi dari tes awal dan tes akhir materi zat aditif dan zat adiktif. Dengan *N-gain* sebesar 0,63, keterampilan proses sains siswa tergolong sedang, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Keterampilan proses sains siswa dapat ditingkatkan dari kelompok kurang terampil menjadi lebih terampil melalui penggunaan model inkuiri terbimbing (Trisnowati, Bakti, & Sholahuddin, 2020). Selain itu, (Rustaman, 2003) menyatakan bahwa ada banyak cara untuk meningkatkan keterampilan. Ini termasuk menggunakan lembar kerja dan ujian yang dibuat berdasarkan indikator keterampilan proses sains.

Indikator keterampilan proses sains digunakan untuk menilai semua tes dalam penelitian ini terdiri dari tiga komponen yaitu mengelompokkan, menginterpretasi, dan menyimpulkan. Ketiga bagian ini terkait dengan tahap inkuiri yang mencakup merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Skor evaluasi tiap individu pada tiap indikator keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan proses sains siswa dan efektivitasnya dijabarkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Analisis indikator keterampilan poses sains dengan *N-gain*

No	Indikator	No. Soal	Skor <i>N-gain</i>	Rata-rata	Kategori
1	Mengelompokkan	1	0,69	0,72	Tinggi
		2	0,67		
		3	0,79		
		4	0,73		
2	Menginterpretasi	5	0,54	0,63	Sedang
		6	0,58		
		7	0,73		
		8	0,67		
3	Menyimpulkan	9	0,42	0,48	Sedang
		10	0,54		

Hasil analisis indikator keterampilan proses sains dengan *N-gain* pada Tabel 4 kemudian disajikan dalam bentuk grafik seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik hasil analisis indikator keterampilan poses sains dengan *N-gain*

Berdasarkan Tabel 4 dan diagram pada Gambar 1, pada pertanyaan yang menuntut kemampuan proses sains (mengkarakterisasi), terdapat peningkatan skor *N-gain* normal sebesar 0,72, yang menunjukkan tingkat keahlian yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat mengklasifikasikan berbagai jenis zat aditif dan zat adiktif ke dalam kelas yang sesuai untuk tes 1, 2, 3, dan 4. Aktivitas menafsirkan, menganalisis, dan memperkirakan pada soal nomor 5, 6, 7, dan 8 menunjukkan KPS, dengan skor rata-rata *N-gain* 0,63 yang menempatkannya pada kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang maksimal dalam menginterpretasi informasi yang diperoleh ke dalam pertanyaan, sehingga hal ini mempengaruhi rumusan masalah butir soal nomor 5 dan 7 dengan skor *N-gain* sebesar 0,54 dan 0,73. Sebaliknya, pertanyaan 6 dan 8 mendapat skor rendah yaitu sebesar 0,58 dan 0,67, yang mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam merumuskan hipotesis berdasarkan masalah juga belum optimal. Sama halnya dengan indikator menyimpulkan pada soal nomor dengan 9 dan 10 dengan rata-rata *N-gain* 0,48 dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa meskipun siswa mampu menganalisis tabel yang berisi data eksperimen pengamatan uji kandungan bahan tambahan pada makanan dan menyimpulkan hasilnya dengan baik namun kurang maksimal. Hal ini disebabkan kurangnya latihan dan pengalaman siswa dalam menyimpulkan. Selain itu, menurut teori perkembangan kognitif Piaget, siswa mungkin belum mencapai tahap operasi formal secara penuh, yang diperlukan untuk melakukan penyimpulan yang kompleks dan abstrak. Untuk menganalisis dan memahami dengan benar, perlu untuk mengatur informasi (Areesophonpichet, 2013).

Perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing (modul ajar, LKPD, *handout*, dan soal tes) efektif dalam melatih keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan pencapaian indikator KPS sedang. Keterampilan proses sains peserta didik terbukti meningkat sebagai hasil dari model pembelajaran inkuiri terbimbing terintegrasi LKPD, *handout*, dan soal tes yang dilengkapi dengan komponen KPS. Sari menyatakan bahwa keterampilan proses adalah perolehan hasil yang dicapai oleh individu sebagai kapasitas untuk menyelesaikan pekerjaan logis atau pemeriksaan logis, menyampaikan akibat dari eksplorasi logis dan bertindak secara eksperimental (Sari S. N., 2019).

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains siswa meningkat, yang dibuktikan dengan hasil *pretest* dan *posttest*. Perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan menggabungkan tahapan-tahapan logis yang memungkinkan peserta didik untuk dinamis dalam menemukan ide-ide yang berhubungan dengan zat aditif dan zat adiktif. Tahapan inkuiri terbimbing diharapkan dapat memberdayakan siswa untuk menemukan ide secara mandiri, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Wahyuningsih, 2014). Perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing ini mengandung langkah-langkah pembelajaran yang meningkatkan aktivitas siswa. Tahap pertama dalam metode inkuiri terbimbing adalah orientasi, dimana guru memberikan stimulus dan mengajak siswa untuk memecahkan masalah. Orientasi yang diberikan dalam LKPD mengajak siswa untuk mengamati, menemukan, mengurai, dan mengelompokkan masalah yang muncul pada tahap orientasi tersebut.

Langkah selanjutnya adalah mencari informasi tentang masalah sehingga masalah dapat dirumuskan sesuai dengan hasil orientasi. Salah satu indikator kemampuan siswa dalam menginterpretasi (menganalisis) adalah kemampuan untuk berkonsentrasi pada perumusan masalah yang diajarkan pada tahap ini. Siswa sebenarnya mengalami kesulitan dalam membedakan masalah apa yang muncul dalam tahap ini. Tahap yang sulit untuk membuat hipotesis adalah tahap ketiga. Karena siswa tidak pandai membuat hipotesis, guru perlu mengajukan banyak pertanyaan untuk membuat mereka membuat hipotesis yang tepat. Siswa juga belajar

menganalisis data pada tahap ini. Tahap pengumpulan data adalah tahap berikutnya, di mana siswa diberikan instruksi tentang cara mengumpulkan data dan menjawab hipotesis. Tahap ini membantu peserta didik untuk memilah-milah petunjuk yang ada di LKPD. Pada tahap ini, data dikumpulkan melalui diskusi kelompok, sehingga aspek kognitif dan psikomotorik akan terlihat. Tahap terakhir adalah menyimpulkan, di mana siswa diarahkan untuk membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya.

Dari penjelasan tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing mendukung proses pembelajaran IPA. Penelitian yang dilakukan oleh (Trisnowati, Bakti, & Sholahuddin, 2020) menyatakan bahwa siswa menanggapi dengan positif terhadap penggunaan model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran. Sejalan dengan pernyataan (Deswita & Firmasyah, 2020), pembelajaran akan lebih efektif jika siswa secara aktif terlibat dalam pengorganisasian dan penemuan informasi. Hasil pembelajaran tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga memperbaiki sikap positif dan keterampilan peserta didik.

## SIMPULAN

Modul ajar, LKPD, *handout*, dan soal tes yang berfokus pada zat aditif dan zat adiktif merupakan perangkat pembelajaran IPA SMP yang efektif dalam melatih keterampilan proses sains siswa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melibatkan lebih dari satu kelas agar diperoleh hasil yang lebih baik di berbagai kondisi kelas yang berbeda. Selain itu, sebaiknya uji coba dilakukan lebih dari 3-5 kali pertemuan karena untuk menilai efektivitas perangkat pembelajaran diperlukan waktu penelitian yang panjang.

## Daftar Pustaka

- Anggraeni, L., & Hidayah, R. (2019). VALIDITAS LEMBAR KEGIATAN SISWA PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI LAJU REAKSI. *Unesa Journal of Chemical Education*, 82-87. doi: <https://doi.org/10.26740/ujced.v8n1.p%25p>
- Areesophonpichet, S. (2013). A Development of Analytical Thinking Skills of Graduate Students by Using Concept Mapping. . *The Asian Conference on Education 2013 Official Conference Proceeding* (pp. 795-816). Thailand: Chulalongkorn University.
- Ausubel, D. P. (1960). The Use of Advanced Organizer in The Learning And Retention of Meaningful Verbal Material. *Meaningful Verbal Material. Journal of Education Pshycology*,, 267-272.
- Budiyono, A., & Hartini . (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Wacana Didaktika: Jurnal Pemikiran penelitian pendidikan dan sains*, 141-149. doi:<https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.141-149>
- Deswita, P., & Firmasyah. (2020). Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Science Environment Technology and Social (SETS). *NATURAL SCIENCE: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 81-90. doi: 10.15548/nsc.v6i1.1558
- Gagne, R. M. (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction*. 4th. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Herowati, & Azizah, L. F. (2022). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBANTUAN BUKU PETUNJUK MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS KONTEKSTUAL PESISIR. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 51-60. doi:<https://doi.org/10.24929/lensa.v12i1.198>
- Kheng, Y. T. (2008). *Longman Science Process Skills Form 1*. Malaysia: Pearson Longman.
- Putri, M. H., Fahmi, & Wahyuningsih, E. (2021). EFEKTIVITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMP PADA MATERI POKOK LISTRIK STATIS. *JOUrnal of Banua Science Education*, 79-84.
- Putri, W. A., Astalina, & Darmaji. (2022). "Analisis Kegiatan Praktikum Untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif:Jurnal Ilmu Pendidikan*, 61-68. doi:<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>

- Report, C. S. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Rustaman, N. Y. (2003). *Pengembangan keterampilan proses sains*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Sari, S. N. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Pembelajaran Larutan Penyangga Menggunakan Siklus Belajar Hipotesis Deduktif. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 77-88. doi:<http://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.4055>
- Sari, W. P., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 995-1000. doi:[10.29303/jipp.v7i2c.437](https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.437)
- Sholihah, M., & Pertiwi, F. N. (2021). Efektivitas Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) Penemuan Konsep terhadap Kemampuan Menyimpulkan Sub Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 159-170. doi:<https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.155>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tadda, I. A. (2020). *Studi Awal Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Thiagarajan, S. S. (1974). *Instructional Development for teacher of exceptional Children*. Blomington: Indiana University.
- Trisnowati, A., Bakti, I., & Sholahuddin, A. (2020). MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING. *JCAE, Journal of Chemistry And Education*, 126-132. doi:<https://doi.org/10.20527/jcae.v3i3.427>
- Wahyuningsih, F. S. (2014). Pengembangan LKS berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pokok Hidrolisis Garam untuk SMA/MA. *Jurnal Paedagogia*, 94-103. doi:<https://doi.org/10.20961/paedagogia.v17i1.36061>
- Widyanti, R. D. (2020). Pengaruh Teknik Pembelajaran Pictorial Riddle Berbantuan LKPD berbasis Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains pada materi Pemantulan Cahaya. *Junal Ilmu Pendidikan*, 37-45. doi:<https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i01.522>
- Zahrotin, A., Anfa, Q., & Agnafia, D. N. (2021). KEEFEKTIFAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 43-47. doi:<https://doi.org/10.57008/jjp.v1i02.8>