

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR ANALISIS SISWA SMP

Septi Budi Sartika¹, Ermawati Zulikhatin Nuroh²
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jalan Mojopahit 666 B Sidoarjo 61215^{1,2}
septibudisartika@umsida.ac.id
ermawati@umsida.ac.id

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan implementasi pembelajaran IPA berbasis pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk melatih keterampilan berpikir analisis siswa SMP. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif melalui pendekatan eksperimen *one group pretest and posttest design* dengan 1 kelas eksperimen yaitu kelas VII E di SMPN ZZ Sidoarjo. Instrumen penelitian menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP. Hasil penelitian diperoleh bahwa implementasi pembelajaran IPA berbasis pendekatan keterampilan proses sains terlaksana baik dengan skor aspek pendahuluan 3,5; skor aspek kegiatan inti 3,7; dan skor aspek penutup 3,6 di mana tiap langkah-langkah pembelajaran melatih keterampilan berpikir analisis.

Kata kunci: implementasi, pembelajaran IPA, keterampilan proses sains, keterampilan berpikir analisis

Keterampilan berpikir analisis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang dewasa ini cukup berperan dalam penyelesaian masalah sekaligus pengambilan keputusan. Pada kenyataannya, hanya 5% pelajar Indonesia memiliki kompetensi berpikir analisis, kompetensi sebagian besar pelajar Indonesia masih pada tingkat menghafal. Hal tersebut berdasarkan laporan McKinsey Global Institute "*Indonesia Today*" dan sejumlah data rangkuman Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud). Kompetensi pelajar Indonesia masih di bawah pelajar lain di Asia, seperti Jepang, Thailand, Singapura, dan Malaysia (Edupost, 2012).

Dampak dari masih rendahnya keterampilan berpikir analisis berpengaruh pada penyelesaian masalah yang bermuara pada pengambilan keputusan, tidak hanya dalam penyelesaian masalah dalam pembelajaran di sekolah namun juga pada penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berdasarkan indeks global keterampilan kognitif dan pencapaian pendidikan dari *The Learning Curve Pearson* Tahun 2014, Indonesia berada pada ranking 40 dari 40 negara. Keterampilan analisis merupakan keterampilan kognitif urutan ke empat setelah pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi.

Melalui Kurikulum 2013 yang mempunyai sasaran sekaligus mengarah pada tuntutan Abad-21 di mana salah satu sasarnya yaitu mampu menjangkau segala pekerjaan rutin untuk melatih berpikir analisis atau pengambilan keputusan bukan berpikir mekanistik (rutin), sehingga pembelajaran berorientasi pada pendekatan sains, yaitu mengamati, menanya, menalar, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (*resume* Kemendikbud, 2012). Pendekatan sains merupakan sebagian kecil dari metode ilmiah yang dikenal dengan keterampilan proses sains. Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak

kemampuan yang lebih tinggi (Deden, 2013). KPS di tingkat SMP terdiri atas mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, memprediksi, merencanakan dan melakukan investigasi, menginterpretasikan data, dan mengkomunikasikan.

Hasil temuan Sartika (2015), menyatakan bahwa keterampilan berpikir analisis yang terdiri dari 3 aspek yaitu mengorganisasikan, membedakan, dan mengatribusi siswa kelas VII SMPN 1 Gedangan Sidoarjo dalam menyelesaikan masalah IPA diperoleh bahwa keterampilan berpikir analisis siswa masih rendah pada ketiga aspek (mengorganisasikan, membedakan, dan mengatribusi) dalam menyelesaikan soal *essay* yaitu 7–25 %, sedangkan dalam menyelesaikan soal pilihan ganda masih rendah pada aspek mengatribusi yaitu 3-7 %. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara peneliti dengan sejumlah siswa, bahwa siswa cenderung menghafal, belum memahami bahkan mengaplikasikan konsep-konsep IPA yang telah dipelajari ke dalam kehidupan sehari-hari maupun tahap menganalisis data. Guru belum pernah melatih keterampilan berpikir analisis pada siswa dalam pembelajaran IPA secara maksimal.

Dengan memperhatikan kesenjangan fakta dan harapan, peneliti akan mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis KPS yang diharapkan mampu melatih kemampuan berpikir analisis siswa SMP.

Tinjauan Pustaka

1.1 Kemampuan Berpikir Analisis

Menurut Montaku (2011), berpikir analisis berarti berpikir dari peristiwa yang berurutan menjadi bagian-bagian masalah yang disajikan dengan alasan, prinsip, fungsi, kemampuan untuk membuat hubungan antar isu-isu, kemampuan untuk menjawab masing-masing masalah dan melihat kembali masalah sebelumnya. Berpikir mekanistik yang sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013. Analisis dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian kecil: (1) analisis elemen yang dimaksudkan untuk mengklasifikasikan hal penting atau diperlukan atau paling berperan sebagai penyebab atau hasil, (2) analisis hubungan berarti menemukan sub-hubungan cerita atau bukti dan bagaimana hal tersebut saling berhubungan, konsisten atau bertentangan, (3) analisis prinsip-prinsip organisasi berarti mencari struktur sistem atau soal cerita dan tindakan yang berbeda untuk mengetahui suatu sistem berhubungan (Bloom, 1956; Montaku, 2012). Berpikir analitis dikembangkan oleh strategi yang membutuhkan formalisasi dan optimasi penyelesaian masalah (Levin, 2010). Masalah yang akan diselesaikan ada masalah yang bersifat autentik yaitu masalah yang bertalian erat dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Anderson dan Krathwol (2001: 79), analisa dilatihkan kepada siswa untuk mempunyai kemampuan: (1) membedakan fakta dari opini (realita dari imajinasi); (2) membuat kesimpulan dengan dukungan pernyataan; (3) membedakan materi yang relevan dan tidak; (4) menentukan ide-ide yang terkait satu sama lain; (5) memastikan asumsi yang tidak tertulis yang turut menjadi penyebab; (6) membedakan ide dominan dari ide-ide pelengkap; dan (7) menemukan bukti untuk mendukung tujuan penulisan. Langkah-langkah analisis ini spesifik dalam mengungkap fakta dalam sebuah permasalahan dalam bentuk soal cerita sehingga membutuhkan tingkat kejelian yang tinggi. Menurut Amer *et al* (2005: 1), berpikir analitis adalah alat pemikiran yang kuat untuk memahami bagian-bagian situasi, yang didefinisikan sebagai: (1) kemampuan untuk meneliti dan mengurai fakta-fakta dan pemikiran

menjadi kekuatan dan kelemahan; (2) mengembangkan kapasitas untuk berpikir bijaksana, cerdas, menyelesaikan masalah, menganalisis data, mengingat dan menggunakan informasi. Kemampuan analisis sebagai kemampuan kognitif tingkat tinggi akan dimiliki oleh siswa apabila sebelumnya siswa mempunyai kemampuan mengetahui, memahami, dan menerapkan.

Menurut Sinan (2012: 284), salah satu tujuan pendidikan IPA adalah mengajarkan berpikir efektif yang didefinisikan oleh keterampilan proses sains. Pendidikan IPA mencakup pada penekanan hipotesis, manipulasi lingkungan, dan data berbasis penalaran. Tujuan pendidikan IPA bergeser dari waktu ke waktu, setelah perkembangan kurikulum dan instruksional IPA. Dengan memperhatikan tujuan pendidikan IPA, maka sangat bertalian erat kemampuan berpikir analisis mampu dilatihkan melalui keterampilan proses sains.

Menurut Anderson dan Krathwol (2001), ranah keterampilan berpikir analisis sebagai berikut:

Tabel 1.1 Matriks Keterampilan Berpikir Analisis

Kategori dan Proses Kognitif	Istilah serupa	Definisi
4.1 Membedakan	Menyendirikan Memilah Menfokuskan Memilih	Membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dan tidak relevan.
4.2 Mengorganisasi	Menemukan Koherensi Memadukan Membuat garis besar Mendeskrripsikan peran Menstrukturkan	Menentukan bagaimana elemen-elemen bekerja atau berfungsi sebagai sebuah struktur.
4.3 Mengatribusi	Mendekonstruksi	Menentukan sudut pandang, bias, nilai atau maksud dibalik materi pelajaran.

Matrik keterampilan berpikir analisis Anderson dan Krathwol (2001) sebagai acuan dalam membuat perangkat dan instrumen pembelajaran.

1.2 Keterampilan Proses Sains

Menurut Wahono (2009), KPS adalah keterampilan dasar bereksperimen, metode ilmiah, dan berinkuiri. Ada 11 jenis KPS, yaitu:

1. mengamati,
2. mengklasifikasikan,
3. menafsirkan,
4. memprediksi,
5. berkomunikasi,
6. mengajukan pertanyaan,
7. mengajukan hipotesis,
8. merencanakan percobaan/ penyelidikan,
9. menggunakan alat/ bahan/ sumber,
10. menerapkan konsep, melaksanakan penyelidikan/ percobaan.

Pendekatan keterampilan proses dapat membekali siswa dengan 13 keterampilan mendasar, yaitu:

1. mengobservasi atau mengamati,

2. menghitung,
3. mengukur,
4. mengklasifikasi,
5. mencari hubungan ruang dan waktu,
6. membuat hipotesis,
7. merencanakan penelitian/ eksperimen,
8. mengendalikan variabel,
9. menginterpretasikan atau menafsirkan data,
10. menyusun kesimpulan sementara (inferensi),
11. meramalkan (memprediksi),
12. menerapkan (mengaplikasi),
13. mengkomunikasikan (Semiawan 1987; Widyawati, 2010).

Adapun matriks KPS menurut *Institute for Inquiry* sebagai berikut:

Tabel 1.2 Matriks KPS

No.	Aspek KPS	Sub-keterampilan	Contoh
1.	Mengamati	a. Mengumpulkan bukti b. Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan c. Mengklasifikasikan d. Melakukan pengukuran e. Mengidentifikasi pengamatan yang relevan	Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan es kotak dan es bola.
2.	Bertanya	a. Mengenal dan menanyakan pertanyaan investigasi b. Menyarankan menjawab pertanyaan dapat ditemukan c. Menyusun pertanyaan non-investigasi ke dalam pertanyaan yang dapat diaktualisasi	Menanyakan: kapan es meleleh lebih cepat dengan atau tanpa ditaburi garam di atasnya?
3.	Merumuskan hipotesis	a. Menduga b. Membangun model yang membantu mengklarifikasi ide c. Menjelaskan bukti dibalik hipotesis	Memperluas bidang permukaan menyebabkan pelelehan lebih cepat. (ini menjelaskan bahwa ukuran es yang hancur lebih cepat meleleh dibanding denganes yang masih balok walaupun dengan massa yang sama)
4.	Memprediksi	a. membenarkan prediksi dengan bukti b. Membuat prediksi untuk menguji hipotesis	Air mengalir dari ketinggian 8 inch akan mengalirkan lebih banyak pasir dibanding air mengalir pada ketinggian 6 inch.
5.	Merencanakan dan melakukan investigasi	a. Mengidentifikasi dan mengontrol variabel b. Menggunakan instrumen pengukuran	Memutuskan untuk meletakkan satu sendok teh garam di atas es balok dan satu sendok teh gula di atas es balok yang lain; meletakkannya sisi demi sisi; mengamati kecepatan pelelehan dalam rangka menentukan jika salah satu

No.	Aspek KPS	Sub-keterampilan	Contoh
			es lebih cepat meleleh daripada yang lainnya.
6.	Menginterpretasikan data	a. Menyajikan data statistik b. Mengidentifikasi kesalahan manusia dan eror eksperimen c. Mengevaluasi hipotesis berdasarkan data d. Merekomendasikan pengujian lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan	Setelah mengamati kecepatan meleleh balok es yang ditaburi garam dan tanpa garam, menyimpulkan bahwa garam mengurangi titik beku air.
7.	Mengkomunikasikan	a. Berbicara dengan orang yang berpengetahuan lebih b. Menggunakan sumber kedua c. Mempresentasikan laporan d. Mengkonstruksi tabel data e. Berkreasi pada diagram dan grafik	Mendeskripsikan antara waktu pelelehan dengan banyak garam yang ditaburkan pada balok es dengan mengilustrasikan pada grafik.

(Adaptasi dari *Institute for Inquiry*, www.exploratorium.edu/ifi)

Peneliti menggunakan matriks yang diadaptasi dari *Institute for Inquiry*, dengan mempertimbangkan kejelasan dalam meletakkan 7 aspek KPS dan telah membaginya ke dalam sub keterampilan, sehingga guru lebih mudah dalam melatih keterampilan berpikir analisis melalui KPS.

1.3 Pembelajaran IPA di SMP

Berdasarkan Lampiran Permendikbud No. 68 Tahun 2013, tujuan pendidikan IPA menekankan pada pemahaman tentang lingkungan dan alam sekitar beserta kekayaan yang dimilikinya yang perlu dilestarikan dan dijaga dalam perspektif biologi, fisika, dan kimia. Integrasi berbagai konsep dalam matapelajaran IPA menggunakan pendekatan *trans-disciplinarity* di mana batas-batas disiplin ilmu tidak lagi tampak secara tegas dan jelas, karena konsep-konsep disiplin ilmu berbaur dan/atau terkait dengan permasalahan permasalahan yang dijumpai di sekitarnya. Pembelajaran IPA diintegrasikan melalui konten biologi, fisika, dan kimia. Pengintegrasian dapat dilakukan dengan cara *connected*, yakni pembelajaran dilakukan pada konten bidang tertentu (misalnya fisika), kemudian konten bidang lain yang relevan ikut dibahas. Misalnya saat mempelajari suhu (konten fisika), pembahasannya dikaitkan dengan upaya makhluk hidup berdarah panas mempertahankan suhu tubuh (konten biologi), serta senyawa yang digunakan di dalam sistem AC (konten kimia). Pembelajaran IPA di SMP sebaiknya:

1. Dapat menumbuhkan kepercayaan diri siswa bahwa mereka "mampu" dalam IPA dan bahwa IPA bukanlah pelajaran yang harus ditakuti;
2. Membelajarkan IPA tidak hanya membelajarkan konsep-konsepnya saja, namun juga disertai dengan pengembangan sikap dan keterampilan ilmiah (domain pengetahuan dan proses kognitif);
3. Pembelajaran IPA memberikan pengalaman belajar yang mengembangkan kemampuan bernalar, merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah, menggunakan pengetahuan yang sudah dipelajari untuk memahami gejala alam yang terjadi di sekitarnya.
4. Merevitalisasi keterampilan proses IPA bagi siswa, guru, dan calon guru sebagai misi utama proses belajar mengajar IPA di sekolah untuk mengembangkan kemampuan

observasi, merencanakan penyelidikan, menafsirkan (interpretasi) data dan informasi (narasi, gambar, bagan, tabel) serta menarik kesimpulan.

Berdasarkan Permendikbud No. 68 Tahun 2013, mata pelajaran IPA SMP bertujuan untuk:

1. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi.
3. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
4. Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam memilih penggunaan alat dan bahan untuk menjaga kesehatan diri dan lingkungan; memilih makanan dan minuman yang menyehatkan dan tidak merusak tubuh; serta menggunakan energi secara hemat dan aman serta tidak merusak lingkungan sekitarnya.
5. Menunjukkan penghargaan kepada orang lain dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi perilaku menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan; memberi apresiasi pada orang yang menjual makanan sehat tanpa campuran zat aditif yang berbahaya; serta memberikan dukungan kepada orang yang menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan Permendikbud No. 68 Tahun 2013, ruang lingkup mata pelajaran IPA di SMP menekankan pada pengamatan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, isu-isu fenomena alam terkait dengan kompetensi produktif dengan perluasan pada konsep abstrak yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1. Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan: meliputi objek IPA, klasifikasi makhluk hidup, organisasi kehidupan, energi dalam kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, pencemaran lingkungan, pemanasan global, sistem gerak pada manusia, struktur tumbuhan, sistem pencernaan, sistem ekskresi, sistem reproduksi, hereditas, dan perkembangan penduduk.
2. Benda/zat/Bahan dan Sifatnya: meliputi karakteristik zat, sifat bahan, bahan kimia, atom, ion, dan molekul.
3. Energi dan Perubahannya: meliputi energi dalam kehidupan, suhu, pemuai, dan kalor, gerak lurus, gaya dan Hukum Newton, pesawat sederhana, tekanan zat cair, getaran, gelombang dan bunyi, cahaya dan alat optik, listrik statis dan dinamis, kemagnetan dan induksi elektromagnetik.
4. Bumi dan Alam Semesta: meliputi struktur bumi, tata surya, gerak edar bumi dan bulan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah mendeskripsikan implementasi pembelajaran IPA berbasis pendekatan KPS untuk melatih keterampilan berpikir analisis siswa SMP.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif jenis eksperimen dengan *one group pretest and posttest group design*:

$$O_1 \times O_2 \text{ (Fraenkel et al, 2011)}$$

Sampel atau Subjek Penelitian

Sampel atau subjek dalam penelitian adalah kelas VII E di SMP N ZZ Sidoarjo.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi, yaitu mengamati keterlaksanaan pembelajaran IPA berbasis pendekatan KPS untuk melatih keterampilan berpikir analisis siswa SMP.

Teknik Analisis Data

Analisis Keterlaksanaan RPP yaitu terlaksananya seluruh kegiatan sesuai dengan langkah-langkah yang ada pada pendekatan KPS di SMP. Analisis data yang diamati oleh pengamat dalam lembar pengamatan keterlaksanaan RPP, selanjutnya dirata-rata sehingga dapat mengindikasikan bahwa pembelajaran IPA berbasis pendekatan KPS terlaksana dengan kategori sebagai berikut:

0,0-1,0: tidak baik

1,1-2,0: kurang baik

2,1-3,0: cukup baik

3,1-4,0: baik

HASIL PENELITIAN

Berikut akan disajikan hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran IPA berbasis KPS yang mengacu pada RPP pertemuan 1, 2, 3, dan 4 pada topik “Objek IPA dan Pengamatannya”:

Tabel 1.3 Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran RPP

Langkah-langkah KPS	Aspek yang diamati	Pert ke- (skor)				Rerata Pert	Rerata Aspek	Kategori Aspek
		1	2	3	4			
Pendahuluan								
Mengamati	Guru menunjukkan fenomena.	3	4	3	4	3,5	3,5	Baik
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.	4	3	3	4	3,5		
Kegiatan Inti								
Bertanya	Guru memancing siswa untuk bertanya seputar fenomena.	4	3	4	4	3,75	3,7	Baik
	Merumuskan Hipotesis	Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis.	4	3	4	4		

Langkah-langkah KPS	Aspek yang diamati	Pert ke- (skor)				Rerata Pert	Rerata Aspek	Kategori Aspek
		1	2	3	4			
Memprediksi	Guru membimbing siswa membuat prediksi.	4	4	4	4	4		
Merencanakan dan Melakukan Investigasi	Guru membimbing siswa merencanakan investigasi.	3	4	4	3	3,5		
	Guru membimbing siswa melakukan investigasi.	4	4	3	4	3,75		
Mengintepretasikan data	Guru membimbing siswa untuk mencatat hasil pengamatan.	4	3	3	4	3,5		
	Guru membimbing siswa menganalisis hasil pengamatan.	3	4	4	4	3,75		
Penutup								
Mengkomunikasikan	Guru meminta siswa mengkomunikasikan hasil pengamatan.	3	3	4	3	3,25	3,6	Baik
	Guru bersama siswa menyimpulkan pelajaran hari ini.	4	4	4	4	4		

Dengan memperhatikan tabel 1.3 diperoleh bahwa pembelajaran IPA berbasis keterampilan proses sains terlaksana dengan kategori baik pada masing-masing aspek, baik aspek pendahuluan, kegiatan inti, maupun penutup. Selain itu jika diperhatikan masing-masing langkah keterampilan proses sains yaitu mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, memprediksi, merencanakan dan melakukan investigasi, mengintepretasikan data, dan mengkomunikasikan juga berkategori baik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1.3, pembelajaran pada bab “Objek IPA dan Pengamatannya “ terlaksana pada setiap langkah KPS yang meliputi: mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, memprediksi, merencanakan dan melakukan investigasi, mengintepretasikan data, dan mengkomunikasikan dengan kategori baik. Dengan memperhatikan tabel 1.1 dan 1.2 tentang kategori proses berpikir analisis dapat disinkronkan bahwa seluruh aspek dalam KPS memenuhi kategori proses kognitif berpikir analisis yaitu membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusi. Membedakan tercermin dalam aspek mengamati dan bertanya. Mengorganisasi tercermin dalam aspek merumuskan hipotesis, memprediksi, merencanakan dan melakukan investigasi, dan mengintepretasikan data. Mengatribusi tercermin dalam aspek mengkomunikasikan.

Berdasarkan tabel 1.3, keterlaksanaan pembelajaran IPA berbasis pendekatan KPS terlaksana dengan kategori baik. Sejalan dengan penelitian Prasetyo (2011) bahwa perangkat pembelajaran yang valid akan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Hal ini juga dibuktikan dengan berlangsungnya proses pembelajaran yang mengikuti langkah-langkah dalam pendekatan KPS, yang meliputi: mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, memprediksi, merencanakan dan melakukan investigasi, mengintepretasikan data, dan mengkomunikasikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sementara sebagai berikut: Implementasi pembelajaran IPA berbasis pendekatan KPS terlaksana dengan kategori baik yang mengikuti langkah KPS dan melatih keterampilan berpikir analisis siswa SMP.

Berdasarkan simpulan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian masih terkendala dengan alat dan bahan praktikum, peneliti memanfaatkan alat dan bahan yang mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari namun beberapa belum optimal.
2. Saat melakukan pengamatan, terkendala jumlah *observer* yang kurang akibatnya peneliti bekerja keras dalam pengamatan terutama saat pengamatan aktivitas guru sekaligus dengan memperhatikan aktivitas siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Amer, Ayman, et al. 2005. *Analytical Thinking*. Cairo: Center for Advancement Studies and Research in Engineering Science, Faculty of Engineering-Cairo University.
- Anderson, Lorin W., et al. 2001. *A Revision Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Deden. 2013. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA Kelas VI SDN 47 Ramban Sanggau*. Skripsi Prodi S1 PGSD Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Edupost. 2012. *Pelajar Indonesia Lemah Berpikir Analitisnya, Ganti Kurikulum Bukan Solusinya?*. <http://www.edupostjogja.com/edupost-jogja/berita-nasional/pelajar-indonesia-lemah-berpikir-analitis-ganti-kurikulum-bukan-solusinya>. diakses tanggal 26 Januari 2015.
- Fraenkel, Jack.R., et al. 2011. *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. United States: McGraw-Hill.
- <http://www.edmide.gr/anakoinoseis/The-Learning-Curve-Report-2014.PDF> tentang indeks global keterampilan kognitif dan pencapaian pendidikan
- Institute for Inquiry. *Process Skills: definitions and examples*. www.exploratorium.edu/ifi diakses tanggal 6 Januari 2014.
- Kemendikbud. 2012. *Implementasi Kurikulum 2013*. Publikasi interne Lampiran Permendikbud No. 68 Tahun 2013.
- Levin E. dan Ilja Lieberman. 2010. *Developing Analytical and Syntetic Thinking in Technology Education*. http://tau.ac.il/~ilia1/MY_PAPERS-PDF/Procidings/ETE-Lib.pdf
- Montaku, Sudjit. 2011. *Results of Analytical Thinking Training Through Students in System Analysis and Design Course*. Proceeding of the IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Montaku, Sudjit., et al. 2012. *The Model Of Analytical Thinking Skill Training Process*. Research Journal of Applied Sciences 7 (1) 17-20, 2012 ISSN: 1815-932X. Medwell Journal.
- Sinan, Ozgelen. 2012. *Students Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework*. Turkey: Mersin University. Copyright 2012 by ESER, Eurasian Society of Educational Research ISSN: 1305-8223.
- Prasetyo, Zuhdan Kun. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas Serta Menerapkan Konsep*

- Ilmiah Peserta Didik SMP*. Penelitian Dibiayai dengan Dana DIPA BLU UNY Tahun 2010. Nomor: 1805/UN34.17/LK/2011.
- Sartika, Septi Budi. 2015. *Keterampilan Berpikir Analitik Siswa SMP dalam menyelesaikan Masalah IPA Berbasis Kurikulum 2013*. Surabaya: Proceeding Seminar Nasional Pendidikan Sains 24 Januari 2015 di UNESA.
- Widyawati. 2010. *Makalah Strategi Pembelajaran*. Dipublikasikan Universitas Padang.
- Widodo, Wahono. 2009. *Keterampilan Proses Sains*.
<https://ml.scribd.com/doc/198367353/keterampilan-proses-sainsdiakses> tanggal 4 Januari 2014.