

HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) DAN KAITANNYA DENGAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DALAM PEMBELAJARAN IPA SD

Yuli Wahyuningsih¹, Ika Rachmawati², Andri Setiawan³, Nur Ngazizah.⁴
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Purworejo
wahyuningsihyuli47@gmail.com

ABSTRAK

Visi pendidikan pada abad 21 berdasarkan pada paradigma learning adalah belajar berpikir yang berorientasi pada pengetahuan logis dan rasional, belajar berbuat yang berorientasi pada bagaimana mengatasi masalah, belajar menjadi mandiri yang berorientasi pada pembentukan karakter, dan belajar hidup bersama yang berorientasi untuk bersikap toleransi dan sikap bekerjasama. Pembelajaran IPA di SD mencakup aspek produk, proses, sikap, dan aplikasi. Keterampilan generik sains adalah suatu pembelajaran yang mengajak siswa berpikir melalui sains dalam kehidupannya. *High Order Thinking Skills* merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui kaitan antara *High Order Thinking Skills* (HOTS) dengan keterampilan generik sains

Kata Kunci: HOTS, Keterampilan, Generik, Sains, Pembelajaran, IPA SD

A. PENDAHULUAN

Memasuki Abad pengetahuan yaitu abad ke-21, pendidikan dihadapkan pada tantangan yang semakin berat, salah satu tantangan tersebut adalah bahwa pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan utuh dalam menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan. Berpegangan pada karakteristik pendidikan pada abad ke-21 berbagai kompetensi utama yang harus dimiliki oleh peserta didik diantaranya yaitu keterampilan belajar dan berinovasi, menguasai media dan informasi, dan kemampuan kehidupan dan berkarier (Abidin, 2014: 9-11). Adapun visi pendidikan pada abad 21 yang lebih berdasarkan pada paradigma learning adalah belajar berpikir yang berorientasi pada pengetahuan logis dan rasional, belajar berbuat yang berorientasi pada bagaimana mengatasi masalah, belajar menjadi mandiri yang berorientasi pada pembentukan karakter, dan belajar hidup bersama yang berorientasi untuk bersikap toleransi dan sikap bekerjasama.

Kemampuan generik sains, menurut Brotosiswoyo (Suyono, 2009: 6) dalam sains dapat dikategorikan menjadi 8 indikator, yaitu: (1) pengamatan langsung dan tak langsung; (2) pemahaman tentang skala; (3) bahasa simbolik; (4) kerangka logika taat-atas dari hukum alam; (5) inferensi logika, (6) hukum sebab akibat; (7) pemodelan; dan (8) membangun konsep.

Peserta didik dikatakan mampu menyelesaikan suatu masalah apabila peserta didik tersebut mampu menelaah suatu permasalahan dan mampu menggunakan pengetahuannya ke dalam situasi baru. Kemampuan ilmiah yang biasanya dikenal sebagai *High Order Thinking Skills*. *High Order Thinking Skills* merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan

masalah pada situasi baru. Berdasarkan uraian di atas, maka akan dibahas tentang *High Order Thinking Skills* dan kaitannya dengan keterampilan generik sains.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HOTS (*High Order Thinking Skills*)

High Order Thinking Skills merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti *problem solvig*, taksonomi bloom, dan taksonomi pembelajaran, dan penilaian (Saputra, 2016: 91). *High order thinking skills* ini meliputi di dalamnya kemampuan pemecahan masalah, berargumen berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan. Menurut King, HOTS termasuk di dalamnya berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif, sedangkan menurut Newman dan Wehlage (Widodo, 2013: 162) dengan *high order thinking skills* peserta didik akan dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkontruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas. Menurut Vui (Kurniati, 2014: 62) HOTS akan terjadi ketika seorang mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya dan mengaitkannya dan/atau menata ulang serta mengembangkan informasi tersebut untuk mencapai suatu tujuan atau menemukan suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit dipecahkan.

Tujuan dari HOTS adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks (Saputra, 2016: 91-92). Konsep dari HOTS didasari oleh beberapa pendapat, seperti bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Dasar Konsep *High Order Thinking Skills*

<i>Problem Solving</i> Krulik & Rudnick (1998)	Taksonomi Kognitif Bloom Original (1956)	Taksonomi Bloom Revisi Ander & Krathwohl (2001)	<i>High Order Thinking Skills</i>
Recall	Knowledge	Remember	
Basic (Dasar)	Comprehense	Understand	
	Application	Apply	
Critical	Analysis	Analize	Critical Thinking
Creative	Synthesis	Evaluate	Creative Thinking
	Evaluation	Create	Problem Solving Decision Making

Problem Solving menurut pandangan Krulik & Rudnick adalah sebuah proses, artinya dimana setiap individual menggunakan pengetahuan yang diperoleh, keterampilan, pemahaman yang kemudian digunakan dalam situasi baru. Proses dimulai dengan membandingkan dan menyimpulkan kemudian peserta didik harus memadukan apa yang telah dipelajari dan menerapkannya pada situasi baru. Pola pemecahan masalah menurut pandangan Krulik & Rudnick dijabarkan dalam langkah-langkah yang dapat dijabarkan kepada peserta didik yaitu, (1) membaca sebuah permasalahan, (2)

mengembangkan informasi, (3) memilih strategi, (4) menyelesaikan masalah, dan (5) memeriksa kembali dan meluaskan.

Terlihat pada tabel di atas, Bloom membagi domain kognitif menjadi enam level berpikir yaitu, (1) *knowledge* atau pengetahuan tentang mengingat kembali informasi yang telah dipelajari, (2) *comprehension* atau memahami makna dari materi, (3) *application*, menggunakan pengetahuan pada situasi baru dan situasi yang belum pernah dialami sebelumnya atau menerapkan aturan atau prinsip-prinsip, (4) *analysis*, mengidentifikasi dan memahami bagian-bagian materi atau keseluruhan materi, (5) *synthesis*, menggabungkan elemen untuk membentuk keseluruhan yang baru, dan (6) *evaluation*, memeriksa atau menilai secara hati-hati berdasarkan beberapa kriteria.

Revisi taksonomi bloom yang dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl lebih berfokus pada bagaimana domain kognitif lebih hidup dan aplikatif bagi pendidik dan praktik pembelajaran yang diharapkan dapat membantu pendidik dalam mengolah dan merumuskan tujuan pembelajaran dan strategi penilaian yang efisien. Ketiga konsep di atas yang menjadi dasar *high order thinking skills* merujuk pada aktivitas menganalisis, mengevaluasi, mencipta pengetahuan yang disesuaikan dengan konseptual, prosedural, dan metakognitif.

Menurut Krathwohl (2002) dalam A revision of Bloom's Taxonomy, menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis (C4) yaitu kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa konsep secara utuh, kategori proses menganalisis ini meliputi proses-proses kognitif membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan; mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu, kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa dan mengkritik; mencipta (C6) yaitu kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan luas, atau membuat sesuatu yang orisinal. Aspek mencipta berisikan tiga proses kognitif yaitu merumuskan (peserta didik memikirkan berbagai solusi ketika berusaha memahami tugas), merencanakan (peserta didik merencanakan metode solusi dan mengubah jadi rencana aksi), dan memproduksi (melaksanakan rencana dengan mengkonstruksi solusi).

Menurut Anderson & Krathwohl (2010: 100) menjelaskan tentang kategori dan proses kognitif dalam tabel dimensi proses kognitif sebagai berikut:

Tabel 2. Proses Kognitif

Level	Proses Kognitif	Deskripsi
C4	Menganalisis (<i>analyze</i>)	Memecahkan materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian tersebut dan hubungan antar bagian-bagian dengan struktur keseluruhan.
C5	Mengevaluasi (<i>evaluate</i>)	Mengambil keputusan terhadap nilai suatu informasi berdasarkan kriteria atau standar.
C6	Mencipta (<i>create</i>)	Memadukan bagian-bagian yang saling terpisah untuk membentuk suatu struktur keseluruhan yang baru, atau mengorganisasikan kembali elemen-elemen dalam suatu struktur untuk membentuk struktur yang baru.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat saja, namun membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi, seperti kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi muncul ketika seseorang menerima informasi baru dimana informasi tersebut dimasukkan ke dalam memori dan informasi tersebut dikaitkan antara satu dengan yang lain untuk mencapai sebuah tujuan atau menemukan jawaban yang memungkinkan dalam menjawab sebuah situasi yang membingungkan (Lewis, 1993).

1. Keterampilan Generik Sains

Sains berasal dari *natural science* atau *science* saja yang sering disebut dengan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Sains meliputi Kimia, Biologi, Fisika, dan Astronomi. Belajar sains sarat akan kegiatan berpikir sehingga pembelajaran sains perlu diubah modusnya agar dapat membekali setiap siswa dengan keterampilan berpikir dari mempelajari sains menjadi berpikir melalui sains. Oleh sebab itu, diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya yang disebut dengan keterampilan generik sains. Jadi, pembelajaran dengan keterampilan generik sains adalah suatu pembelajaran yang mengajak siswa berpikir melalui sains dalam kehidupannya (Liliasari, 2007: 13).

Menurut Beny Suprpto (Darlina, 2008: 1) bahwa pada dasarnya cara berpikir dan berbuat dalam mempelajari berbagai konsep sains dan menyelesaikan masalah, serta belajar secara teoritis di kelas maupun dalam praktik adalah sama (mengikuti *Prinsip Segitiga Pengkajian Alam*) karena itu ada kompetensi generik. Kompetensi generik adalah kompetensi yang digunakan secara umum dalam berbagai kegiatan ilmiah. Kompetensi generik diturunkan dari keterampilan proses dengan cara memadukan keterampilan itu dengan komponen-komponen alam yang dipelajari dalam sains yang terdapat pada Struktur Konsep atau Prinsip Segitiga Pengkajian Alam. Oleh karena itu, kompetensi generik lebih mudah dipahami dan dilaksanakan daripada keterampilan proses, serta penilaiannya pun lebih mudah. Kompetensi generik kurang berlaku umum dibandingkan dengan keterampilan proses, tetapi lebih berlaku umum dibandingkan dengan kompetensi dasar.

Kemampuan dasar merupakan kemampuan yang sangat luas yang dapat digunakan untuk mempelajari dan menggunakan berbagai konsep dari berbagai disiplin ilmu. Menurut Brotosiswoyo (Suyono, 2009: 6) kemampuan generik sains dalam sains dapat dikategorikan menjadi 8 indikator, yaitu: (1) pengamatan langsung dan tak langsung; (2) pemahaman tentang skala; (3) bahasa simbolik; (4) kerangka logika taat-asas dari hukum alam; (5) inferensi logika, (6) hukum sebab akibat; (7) pemodelan; dan (8) membangun konsep.

Makna dari delapan macam keterampilan generik sains (Moewarni, 2001) sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung dan Tak Langsung. Pengamatan langsung adalah mengamati objek yang diamati secara langsung. Pengamatan dapat diperoleh pada kejadian yang ditemui sehari-hari. Sedangkan pengamatan tak langsung yaitu pengamatan yang terjadi karena keterbatasan indera manusia sehingga diperlukan alat untuk menentukan atau menunjukkan suatu gejala.
2. Pemahaman tentang skala. Dalam hal ini seseorang atau peserta didik harus memiliki kepekaan tentang skala dengan benar.

3. Bahasa simbolik Simbol-simbol digunakan dengan tujuan dan fungsi yaitu sebagai bahasa komunikasi, untuk menyatakan besaran secara kuantitatif dan sebagai alat untuk mengungkap hukum-hukum alam.
4. Kerangka logika taat-asas dari hukum alam. Adanya konsistensi logis dari data hasil pengamatan menyatakan kebenaran suatu teori.
5. Hukum sebab akibat. Banyak gejala yang merupakan akibat dari berbagai kejadian. Sebuah aturan dapat dinyatakan sebagai hukum sebab akibat apabila terdapat ulangan dari akibat sebagai fungsi dari penyebabnya.
6. Pemodelan. Kemampuan pemodelan sangat diperlukan untuk mempelajari konsep-konsep yang abstrak.
7. Inferensi logika. Inferensi logika adalah kemampuan generik untuk dapat mengambil kesimpulan baru sebagai akibat logis dari hukum-hukum terdahulu tanpa harus melakukan percobaan baru.
8. Membangun Konsep. Membangun konsep merupakan kemampuan untuk menjelaskan gejala-gejala alam yang tidak dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari.

Melalui delapan macam keterampilan generik sains peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis banyak dikembangkan apabila seseorang melakukan pengamatan langsung dan tak langsung, pemahaman tentang skala, membuat pemodelan matematik, dan membangun konsep. Berpikir kreatif diterapkan ketika peserta didik merumuskan bahasa simbolik, inferensi logika, dan menemukan kerangka logika taat-asas dari hukum alam. Berpikir pemecahan masalah diterapkan apabila seseorang sedang menyelidiki berlakunya hukum sebab-akibat pada sejumlah gejala alam yang diamatinya. Pengambilan keputusan dapat digunakan orang ketika membangun konsep, membuat pemodelan, dan menemukan inferensi logika. Dengan demikian apabila peserta didik hanya mempelajari sains dari segi terminologinya saja apalagi secara hafalan, maka berarti pula ia tidak belajar sains (Liliasari, 2007).

2. HOTS dan Kaitannya dengan Keterampilan generik sains pembelajaran IPA SD

Keterampilan generik sains mengajak peserta didik untuk dapat berpikir melalui sains dalam kehidupannya. Sesuai dengan tujuan dari *high order thinking skills* adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks (Saputra, 2016: 91-92).

Berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang mengaitkan informasi yang baru dengan informasi dengan informasi yang telah didapatkan kemudian dihubungkan informasi tersebut untuk dapat menyelesaikan atau menemukan suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang akan dipecahkan (Slamet, 2011: 1).

Melalui keterampilan generik sains peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan generik sains mempunyai delapan indikator yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat mengaktifkan semua keterampilan yang ada di dalam *high order thinking skills*, termasuk di dalamnya yaitu berpikir kritis, logis, reflektif, metakognisi, dan kreatif.

Terdapat empat konsep yang mendasari *high order thinking skills* yang salah satunya yaitu *problem solving* yang artinya sebuah proses dimana setiap individual menggunakan pengetahuan yang diperoleh, keterampilan, pemahaman yang kemudian digunakan dalam situasi baru. Menuju ke dalam situasi baru tersebut tentunya sangat membutuhkan adanya keterampilan generik sains. Hal tersebut di karenakan indikator-indikator yang ada dalam keterampilan sains akan membentuk peserta didik yang dapat berpikir kritis, berpikir kreatif, serta dapat mengambil sebuah keputusan berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah mereka pahami, di dalam proses penyelesaiannya pun akan menjadi lebih mudah.

Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik dan tingkat kecerdasan yang baik diharapkan akan memiliki keterampilan generik sains yang baik. Terdapat hubungan positif antara kemampuan berpikir tingkat tinggi dan tingkat kecerdasan secara simultan dengan keterampilan generik sains. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kompetensi kognitif tertinggi yang perlu dikuasai peserta didik dalam pembelajaran. Berpikir tingkat tinggi dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir peserta didik untuk membandingkan dua atau lebih informasi. Bila terdapat perbedaan atau persamaan, maka ia akan mengajukan pertanyaan atau komentar dengan tujuan untuk mendapatkan penjelasan dan mengambil sebuah keputusan untuk menyelesaikan masalah yang ada di sekitarnya (Zohar & Dori, 2003). Berdasarkan pemaparan tersebut, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *high order thinking skills* dan tingkat kecerdasan tinggi secara simultan dapat menunjang keterampilan generik sains yang dimiliki oleh peserta didik.

Berikut tabel penjelasan mengenai *high order thinking skills* dan kaitannya dengan keterampilan generik sains.

Tabel 3. HOTS dan kaitannya dengan Keterampilan Generik Sains

<i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i>	Keterampilan Generik Sains	Taksonomi Bloom Revisi Ander & Krathwohl (2001)	<i>Problem Solving</i> Krulik & Rudnick (1998)
Critical Thinking	Pengamatan langsung dan tidak langsung	Analyze	Critical
	Bahasa simbolik		
	Membangun konsep		
Creative Thinking	Pemahaman tentang skala	Evaluate	Creative
	Kerangka logika taat asas dari hukum alam		
	Hukum sebab akibat		
Problem Solving	Hukum sebab akibat	Create	
	Pemodelan		
	Membangun konsep		

Decision Making	Bahasa simbolik		
	Inferensi logika		
	Membangun konsep		

Pembelajaran IPA meliputi empat unsur yaitu produk, proses, aplikasi, dan sikap. Produk dapat berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. Proses merupakan prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah, metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perencanaan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan. Aplikasi merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Sikap merupakan rasa ingin tahu tentang objek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar.

Pengembangan aspek-aspek tersebut dibutuhkan penguasaan keterampilan generik sains. Seperti dalam aspek produk, peserta didik dapat menguasai keterampilan generik sains yaitu kerangka logika taas asas dari hukum alam dan pemodelan. Aspek proses, peserta didik dapat mengasah keterampilan generik sains yaitu pemahaman tentang skala, pengamatan langsung dan tak langsung, bahasa simbolik, dan inferensi logika. Aspek aplikasi, peserta didik dapat memenuhi keterampilan generik sains yaitu membangun konsep dan pada aspek sikap yaitu pada hukum sebab akibat.

C. SIMPULAN

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang mengajak peserta didik untuk berpikir melalui sains. Pembelajaran IPA SD terdapat empat aspek yaitu produk, proses, aplikasi, dan sikap. Aspek pembelajaran IPA SD akan lebih mudah diperoleh jika peserta didik menguasai keterampilan generik sains, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Melalui *high order thinking* peserta didik akan membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkontruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas, dimana kemampuan ini jelas memperlihatkan bagaimana peserta didik bernalar. Sehingga dengan adanya keterampilan generik sains peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *high order thinking* dengan menelaah informasi yang telah di dapat dan menerapkannya ke dalam situasi baru, seperti peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang ada di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Agustin, Annuuru Tia, dkk. 2017. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Peserta Didik Sekolah Dasar melalui Model Pembelajaran Treffinger*. Edutcehnologia, Tahun 3, Vol. 3, No. 2, Agustus 2017.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Brotosiswoyo, B.S. 2001. *Hakikat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Universitas Terbuka.
- Emilia, Yuriza, Putri, dkk. 2018. *Hubungan Antara Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Tingkat Kecerdasan dengan Kemampuan Literasi Sains pada Siswa SMP*. Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi (BiosferJPB). <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.2>. Vol. 11, No. 1, Tahun 2018, hlm. 13-20. E-ISSN: 2614-3984.
- Gunawan, dkk. 2013. *Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, Vol. 20, No. 1, April 2013.
- Kurniati, Dian. 2016. *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA*. Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Vol. 20. No. 2, 142-155.
- Lewis, A. Smith, D. 1993. *Defining High Order Thinking, Theory into Practice*. Collage of Educations: The Ohio State Univercity, 32(3), 131-137.
- Liliasari. 2007. *Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship In The 21st Century Science Education. Seminar Proceeding of The Fisrt International Seminar of Science Education*. October 2007. Bandung. 13-18.
- Moerwani, P., C, Radiman., S, Ahmad., E, Ratnaningsih. 2001. *Hakikat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Universitas Terbuka.
- Nur, Dinni Husna. 2018. *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*. Prisma 1, 2018. Hlm 170-175.
- Rafikah Agustin, Rika. 2013. *Pengembangan Keterampilan Generik Sains Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif*. Jurnal Pengajaran MIPA, Vol. 18, No. 2, Oktober 2013, hlm. 253-257.
- Saputra, Hatta. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Widodo, T & Kadarwati, S. 2013. *High Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa*. Cakrawala Pendidikan 32(1), 161-171.
- Yuliyanti, Eki, dkk. 2016. *Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Penguasaan Konsep Melalui Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>. Vol. 04, No. 02, hlm. 76-83.
- Zohar, A & Dori, Y. 2003. *Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive?* *The Journal of Learning Science*, 12(2), 145-181