

IDENTIFIKASI KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA KELAS XI IPA DI SMA NEGERI 1 TURI, SLEMAN

(Studi Kasus Sekolah Daerah Pegunungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)

Aisyah Ferra Anggraini^{1*}, Suciati², Maridi³

^{1,2,3}Pascasarjana Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

*e-mail: ichaferra@yahoo.com

ABSTRAK

Berpikir ilmiah dilihat sebagai kemampuan individu dalam mencari ilmu dengan penalaran induktif dan deduktif untuk memikirkan sebuah jawaban melalui identifikasi serta mengeksplorasi penyelidikan ilmiah terhadap fakta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman yang meliputi aspek *inquiry*, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan berpikir ilmiah dan wawancara. Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA 1 yang berjumlah 30 siswa di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang terletak di daerah pegunungan. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Data yang diperoleh diuji menggunakan statistika deskriptif. Berdasarkan hasil uji, diperoleh data pada masing-masing skor aspek, yaitu: (1) aspek *inquiry*: 101; (2) aspek analisis: 88; (3) aspek inferensi: 125; dan (4) aspek argumentasi: 56. Total yang diperoleh dari ke-empat aspek yaitu sebesar 370 dengan rata-rata skor nilai 50. Skor nilai yang didapat menunjukkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah siswa masih tergolong rendah.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Ilmiah, Berpikir Ilmiah.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan mendorong untuk meningkatkan pendidikan yang berkualitas. Terdapat perubahan paradigma dalam pembelajaran IPA di abad ke-21 yang menekankan siswa dalam memiliki kemampuan mencari tahu berbagai literatur, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah.¹ Kegiatan pembelajaran pada awalnya mengarah pada pembelajaran behaviorisme yang selanjutnya pengajaran mengarah ke pembelajaran konstruktivis.² Perubahan tersebut akan berdampak ke pola berpikir siswa yang mengarah pada berpikir ilmiah. Siswa

diharuskan dalam mendorong pemikirannya agar lebih kritis dalam mengolah permasalahan.³

Berpikir ilmiah merupakan cara berpikir mengenai subyek ilmiah, konten, atau masalah dalam meningkatkan kualitas berpikir.⁴ Kemampuan berpikir ilmiah berupa kemampuan untuk mengevaluasi hipotesis, data, dan adanya proses.⁵ Kemampuan berpikir ilmiah dianggap sebagai keterampilan kognitif untuk memahami serta mengevaluasi informasi yang berkaitan dalam bidang sains.⁶ Berpikir ilmiah memiliki kekhasan berupa kemampuan yang dapat memahami masalah berkaitan dengan konservasi, penalaran dan pemahaman terhadap pengontrolan variabel. Selain itu

¹ Kemendikbud, *Konsep Pendekatan Scientific, Bahan Pelatihan*, (Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2013)

² Moshe Barak and Larisa Shakhman, "Reform-Based Science Teaching: Teachers' Instructional Practices and Conceptions", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol 4(10), 2008, pp 11-20.

³ Amadi, *et al.*, "Rethinking Higher Education Curriculum in Nigeria to Meet Global Challenges in The 21st Century", *International Perspectives on Education and Society*. Volume 21 (2013), 2014, pp 459-483. Emerald Group Publishing Limited.

⁴ R. Paul and L. Elder, *Miniature Guide for Student and Faculty to Scientific Thinking: The Foundation for a Critical Thinking*, (Sonoma University, 2003)

⁵ B. J. Morris, *et al.*, "The Development Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School", *Development review* 27 (2007). pp 172-223. Tersedia online: <http://www.cogsci.ucsd.edu/~deak/classes/EDS115/ZimmermanSciThinkDR07.pdf>.

⁶ Lei Bao, *et al.*, "Learning and Scientific Reasoning", *Science*, vol 323, 2009, pp: 586-587.

dalam memahami masalah diperlukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan probabilitas dan melakukan penalaran korelasi dan penalaran *hypotetico deductivo*.⁷ Menurut Gamlunglert, *et al.* berpikir ilmiah dianggap sebagai kemampuan individu dalam mencari sebuah jawaban melalui identifikasi yang dapat mengeksplorasi penyelidikan ilmiah terhadap fakta-fakta yang sudah ada.⁸

Terdapat empat aspek kemampuan berpikir ilmiah yang dapat diukur, diantaranya yaitu: (1) aspek penyelidikan (*inquiry*); (2) aspek analisis; (3) aspek inferensi; dan (4) aspek argumentasi. Aspek penyelidikan (*inquiry*) merupakan aspek untuk mencari jawaban melalui proses penyelidikan berupa observasi. Aspek analisis berupa kegiatan mengidentifikasi dari permasalahan yang telah diujikan. Aspek inferensi merupakan kegiatan menyimpulkan suatu permasalahan dari hasil observasi. Aspek yang terakhir yaitu aspek argumentasi berupa kegiatan diskusi dalam mencari keakuratan data sehingga data dapat diperoleh hasil akhir. (Khun, 2004).

Hasil observasi di kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai salah satu sekolah di daerah pegunungan menunjukkan pembelajaran yang dilakukan hanya menekankan pada pengetahuan kognitif. Pemberdayaan kemampuan berpikir ilmiah hanya ditekankan pada aspek tertentu sehingga keempat aspek yang seharusnya dikuasai masih cenderung rendah. Hal ini disebabkan pengajaran yang dilakukan masih mengarah pada pembelajaran behaviorisme yang masih menekankan pada hasil belajar berupa perubahan tingkah laku yang dapat dilihat. Selain itu guru hanya memberikan penyampaian berupa teori yang memungkinkan siswa memiliki sikap yang pasif. Guru hanya berperan sebagai fasilitator di kegiatan belajar mengajar.

Masalah-masalah yang ditemukan tersebut menyebabkan kemampuan berpikir ilmiah siswa belum terfasilitasi. Selain hasil observasi, fakta-fakta lain mengenai kemampuan berpikir ilmiah yang belum

diberdayakan juga terlihat dari hasil wawancara terhadap siswa dan guru di kelas XI IPA 1, SMA Negeri 1 Turi. Hasil wawancara terhadap siswa menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya dilatihkan dalam kegiatan ilmiah seperti praktikum maupun kegiatan yang lain. Siswa hanya diberi penyampaian materi tanpa dilibatkan dalam kegiatan ilmiah. Selain itu, hasil wawancara guru juga menyatakan bahwa guru berorientasi pada hasil akhir yang belum mengarahkan siswa kedalam kegiatan ilmiah.

Berdasarkan ulasan dari latar belakang yang sudah dipaparkan, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kemampuan Awal Berpikir Ilmiah Kelas XI IPA 1 Di SMA Negeri 1 Turi, Sleman”. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kemampuan awal siswa kelas XI IPA 1 dalam berpikir ilmiah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan kualitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai suatu keadaan tempat yang akan diteliti. Selain itu penelitian ini digunakan untuk pengujian dengan satu variabel yang tidak dikaitkan dengan variabel lainnya (Supranto, 2003). Sedangkan penelitian kualitatif yang digunakan berupa pendeskripsian kemampuan berpikir ilmiah siswa.

Populasi penelitian yaitu siswa yang berjumlah 30 siswa di kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. SMA Negeri 1 Turi merupakan salah satu sekolah di daerah pegunungan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu dilakukan dengan metode *purposive sampling* sehingga diperoleh sampel siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Purposive sampling* merupakan teknik untuk menentukan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu.⁹ Selanjutnya data yang sudah diperoleh diuji menggunakan statistik deskriptif.

⁷ A. E. Lawson, Classroom Test of Scientific Reasoning, (Online), 2000, Tersedia di (<http://lweb.la.asu.edu/alawson/LawsonAssesments.htm>).

⁸ Gamlunglert, *et al.*, “Scientific Thinking of the Learners Learning with the Knowledge

Construction Model Enhancing Scientific Thinking” *Procedia-Social and behavioral Science*, 46(2012), hal. 3771-3775.

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hal. 126.

Teknik pengumpulan data menggunakan tes kemampuan berpikir ilmiah dan wawancara. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda berjumlah 25 soal yang didalamnya terdapat keempat aspek kemampuan berpikir ilmiah diantaranya yaitu: (1) aspek *inquiry*; (2) aspek analisis; (3) aspek inferensi; dan (5) aspek argumentasi. Instrumen lain yang digunakan yaitu lembar wawancara yang didalamnya terdapat pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Kegiatan wawancara dilakukan dengan mewawancarai siswa kelas XI IPA 1 dan guru yang mengampu mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Indikator kemampuan berpikir ilmiah yang digunakan diantaranya yaitu: (1) merumuskan tujuan; (2) mengidentifikasi hasil pengamatan isu/fenomena; (3) menjelaskan definisi rumusan masalah; (4) merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena; (5) membuat hipotesis; (6) menjelaskan definisi hipotesis; (7) menalar hasil literature review; (8) merancang desain percobaan; (9) menyajikan data hasil percobaan; (10) menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan; (11) membuat kesimpulan; (12) mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis; dan (13) menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data jumlah skor dari hasil perolehan pada ke empat aspek kemampuan awal berpikir ilmiah di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Turi, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Soal test yang digunakan berjumlah 25 soal yang didalamnya terdapat empat aspek kemampuan berpikir ilmiah yaitu aspek *inquiry*, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Ke empat aspek kemampuan berpikir ilmiah tersebut dijabarkan lagi menjadi 13 indikator. Siswa yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 30 siswa. Jumlah soal pada aspek *inquiry* yaitu 8 soal, aspek analisis 6 soal, aspek inferensi 8 soal, dan aspek argumentasi 3 soal. Kegiatan-kegiatan yang

terdapat dalam berpikir ilmiah diantaranya berupa kegiatan dalam berhipotesis, mengujikan data hingga merefleksikan proses untuk mendapatkan hasil akhir.¹⁰ Menurut Zimmerman (2012) mengatakan bahwa berpikir ilmiah mencakup komponen penemuan ilmiah seperti pendisainan percobaan, mengevaluasi bukti dan menarik kesimpulan.¹¹

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh nilai total kemampuan awal siswa berpikir ilmiah secara berturut-turut yaitu: (1) aspek *inquiry* memperoleh hasil sebesar 101; (2) aspek analisis memperoleh hasil sebesar 88; (3) aspek inferensi memperoleh hasil sebesar 125; dan (4) aspek argumentasi memperoleh hasil sebesar 56. Total perolehan jumlah skor kemampuan siswa dalam berpikir ilmiah yang didapat yaitu sejumlah 370 dengan rata-rata perolehan nilai sebesar 50. Hasil perolehan terlihat dari tabel 1 dan grafik 1.

Tabel 1. Jumlah Skor Aspek-Aspek Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa

No.	Aspek	Jumlah
1	<i>Inquiry</i>	101
2	Analisis	88
3	Inferensi	125
4	Argumentasi	56
Jumlah Total		370
Rata-Rata Nilai		50



Gambar 1. Grafik Jumlah Skor Aspek-Aspek Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa

¹⁰ S. Koerber, et al., "The Development of Scientific thinking in Elementary School: A Comprehensive Inventory", *Journal Child Development*. 86(10), 2015.

¹¹ C. Zimmerman, "The development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School", *Developmental Review*. Vol 27, 2007, pp 172-223.

Grafik jumlah skor mengenai kemampuan berpikir ilmiah terlihat bahwa aspek inferensi memiliki skor tinggi sejumlah 125 sedangkan skor terendah berada pada aspek argumentasi sebesar 56. Ke empat aspek tersebut dijabarkan lagi ke dalam 13 indikator dan perolehan rata-rata yang telah dijabarkan ke dalam tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Perolehan Indikator

No	Indikator	Jumlah
1	Merumuskan tujuan	11
2	Mengidentifikasi hasil pengamatan isu/ fenomena	9
3	Menjelaskan definisi rumusan masalah	14
4	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	0
5	Membuat hipotesis	16
6	Menjelaskan definisi hipotesis	20
7	Menalar hasil <i>literature review</i>	11
8	Merancang desain percobaan	16
9	Menyajikan data hasil percobaan	14
10	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	20
11	Membuat kesimpulan	6,3
12	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	23
13	Menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan	19



Gambar 2. Grafik Jumlah Perolehan Indikator

Masing-masing indikator soal kemampuan berpikir ilmiah memiliki jumlah

butir soal. Analisis kemampuan awal siswa menunjukkan bahwa indikator terendah terdapat pada indikator nomor 4 yaitu merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena. Tidak ada siswa yang dapat menjawab benar pada soal-soal yang mengandung aspek di indikator merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena. Hal ini disebabkan siswa masih belum memahami mengenai pembuatan perumusan masalah yang benar berdasarkan isu/fenomena tertentu. Indikator pada nomor 4 masuk kedalam aspek *inquiry* (penyelidikan) yang memperoleh skor 101. Indikator terendah lainnya terletak pada indikator nomor 11 yang berisi membuat kesimpulan. Siswa cenderung bingung apa yang akan mereka lakukan dalam menyimpulkan suatu permasalahan yang diselesaikan dengan kegiatan ilmiah. Indikator ini masuk kedalam aspek inferensi yang memperoleh skor keseluruhan sebesar 125. Walaupun aspek inferensi dan aspek *inquiry* (penyelidikan) termasuk kedalam perolehan skor tinggi, akan tetapi salah satu indikator didalamnya dari kedua aspek tersebut masih tergolong rendah.

Indikator yang dilihat selanjutnya yaitu indikator tertinggi. Indikator tertinggi yaitu terletak pada indikator nomor 12 yang berisi mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis. Siswa memahami kesimpulan yang sudah didapat sehingga mudah untuk mencocokkan dengan hipotesis yang telah dibuat. Hal ini berhubungan dengan indikator nomor 6 yang berisi menjelaskan definisi hipotesis. Indikator nomor 6 memiliki jumlah rata-rata 20 sehingga siswa dapat dikatakan paham mengenai jawaban sementara. Keseluruhan hasil dapat dilihat pada grafik 2 yang menggambarkan indikator terendah dan yang tertinggi. Secara umum kemampuan awal siswa dalam berpikir ilmiah di kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman masih perlu diberdayakan karena perolehan yang didapatkan menunjukkan rata-rata nilai 50 yang tergolong nilai rendah sehingga perlu dilakukan penelitian selanjutnya guna memberdayakan kemampuan berpikir ilmiah siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah didapatkan bahwa jumlah skor yang sudah didapatkan dari keempat aspek kemampuan berpikir ilmiah

memperoleh hasil skor sebagai berikut: (1) aspek *inquiry* (penyelidikan): 101; (2) aspek analisis: 88; (3) aspek inferensi: 125; dan (4) aspek argumentasi: 56. Jumlah keseluruhan skor yaitu 370 dengan rata-rata nilai perolehan 50. Hasil analisis indikator menunjukkan bahwa indikator dalam merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena masih tergolong rendah dibandingkan indikator yang lain, sedangkan indikator tertinggi diperoleh pada indikator nomor 12 yang berisi mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amadi, Martha., and Ememe, Perpetua. 2014. Rethinking Higher Education Curriculum in Nigeria to Meet Global Challenges in The 21st Century. *International Perspectives on Education and Society*. Volume 21 (2013), pp 459-483. Emerald Group Publishing Limited.
- Bao, Lei., Cai, Tianfan., Koenig, Kathy., Fand, Kai., Han, Jing., Wang., Jing., Liu, Qing., Ding, Lin., Cui, Lili., Luo, Ying., Wang, Yufeng., Li, Lieming., and Wu, Nianle. 2009. Learning and Scientific Reasoning. *Science*. Vol 323, pp: 586-587.
- Barak, Moshe, and Shakhman, Larisa. 2008. Reform-Based Science Teaching: Teachers' Instructional Practices and Conceptions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol 4(10), pp 11-20.
- Gamlunglert., Thitima., Chaijaroen., and Sumalee. 2012. Scientific Thinking of the Learners Learning with the Knowledge Construction Model Enhancing Scientific Thinking. *Procedia-Social and behavioral Science*. 46(2012) 3771-3775.
- Kemendikbud, 2013. *Konsep Pendekatan Scientific, Bahan Pelatihan*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Koerber, S., Osterhaus, C., Mayer, D., and Schwippert, K. 2015. The Development of Scientific thinking in Elementary School: A Comperhensive Inventory. *Journal Child Development*. 86(10).
- Lawson, A.E. 2000. *Classroom Test of Scientific Reasoning*, (Online), (<http://lweb.la.asu.edu/alawson/LawsonAssesments.htm>).
- Morris, B. J., Croker, S., Masnick, A. M., & Zimmerman, C. 2007. The Development Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Development review* 27 (2007). Pp 172-223. Tersedia online: <http://www.cogsci.ucsd.edu/~deak/classes/EDS115/ZimmermanSciThinkDR07.pdf>.
- Paul, R., and Elder, L. 2003. *Miniature Guide for Student and Faculty to Scientific Thinking: The Foundation for a Critical Thinking*. Sonoma University.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Halaman: 126.
- Suherman, Ayi. Impelemntasi Kurikulum Baru Tahun 2013 Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani (Studi deskriptif Kualitatif pada SDN Cilengkrang). *Mimbar Sekolah Dasar*. Vol 1(1), pp 71-76.
- Supranto, J. 2003. *Metode Riset aplikasi dalam Pemasaran. Edisi Revisi Ketujuh*. Yogyakarta: Rineka Cipta. Halaman: 14.
- Zimmerman, C. 2007. The development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Developmental Review*. Vol 27. Pp 172-223.