

IDENTIFIKASI KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA KELAS XI IPA

(Studi Kasus Siswa Kelas XI IPA Di SMAN 1 Kalasan, Sleman, Provinsi D.I. Yogyakarta)

Zendi Dermawan^{1*}, Suciati², Widha Sunarno³

^{1,2,3}Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta 57126

*e-mail: zendidermawan@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir ilmiah merupakan suatu kompetensi yang penting untuk dimiliki pada siswa karena kemampuan ini diperlukan untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan di era abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir ilmiah siswa SMAN 1 Kalasan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel penelitian ini diambil secara *purposive sampling* pada kelas XI IPA 1 sejumlah 28 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan tes berpikir ilmiah yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan aspek kemampuan berpikir ilmiah meliputi: inquiry, analisis, inferensi dan argumentasi. Soal yang digunakan dalam penelitian ini telah tervalidasi baik secara internal maupun eksternal. Data dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kemampuan berpikir ilmiah siswa masih rendah dengan skor rata-rata sebesar 50,28. Hasil pengukuran pada aspek inquiry didapatkan skor rata-rata sebesar 47,72, aspek analisis sebesar 48,80, aspek inferensi sebesar 51,42 dan aspek argumentasi sebesar 60,71. Hasil penelitian ini memberikan informasi awal kemampuan berpikir ilmiah siswa di SMAN 1 Kalasan Kabupaten Yogyakarta masih rendah sehingga diharapkan guru mampu merancang proses kegiatan pembelajaran yang dapat memberdayakan kemampuan berpikir ilmiah siswa.

Kata kunci: Identifikasi, Kemampuan berpikir ilmiah

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era abad 21 terjadi perubahan besar di semua bidang kehidupan. Perubahan ini menuntut bidang pendidikan semakin maju dan mempersiapkan siswa dalam menghadapi persaingan global. Koew Ngang, *et al.* menyatakan bahwa sistem pendidikan dimasa mendatang disiapkan untuk membangun generasi yang memiliki kemampuan berpikir dalam menghadapi isu-isu global.¹ Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak terhadap orientasi pembelajaran yang menuntut potensi berpikir ilmiah khususnya dalam bidang sains.² Hal ini senada dengan Rustaman bahwa idealnya

pembelajaran sains sebagai salah satu pendorong kemajuan di era globalisasi merujuk pada proses, produk dan sikap.³

Kemampuan berpikir ilmiah merupakan cara berpikir terhadap subjek ilmiah melalui serangkaian kegiatan eksperimen maupun konstruktivis untuk meningkatkan kualitas berpikirnya.⁴ Dalam kegiatan berpikir ilmiah siswa dituntut untuk mengajukan permasalahan, menyusun kerangka teoritis, merumuskan hipotesis secara empirik, melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan.⁵ Kemampuan berpikir ilmiah mengajarkan cara berpikir kepada siswa dengan cara mengajak siswa menjadi seorang

¹ Keow Ngang Tang, *et al.*, "Developing Instruments to Measure Thinking Skills and Problem Solving Skills among Malaysian Primary School Pupils", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 2014, hal. 3760-3764.

² 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.

³ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2011)

⁴ R. Paul and L. Elder, *Miniature Guide for Student and Faculty to Scientific Thinking: The Foundation for a Critical Thinking*, (Sonoma University, 2013)

⁵ Soetrisno and Hanafie, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta : Kencana Media Group, 2007)

ilmuwan dengan mempelajari perkembangan ilmiah dari sebuah ilmu.⁶

Kuhn membagi aspek kemampuan berpikir ilmiah menjadi empat aspek yang meliputi *inquiry*, *analysis*, *inference* dan *argument*. *Inquiry* merupakan kemampuan siswa untuk mencari pengetahuan melalui penyelidikan. *Analysis* merupakan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang telah diujikan. *Inference* merupakan kemampuan siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan. *Argument* merupakan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah menggunakan teori berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.⁷

Kuhn menyatakan bahwa kemampuan berpikir ilmiah menjadi bagian penting dalam pembelajaran.⁸ Hal ini disebabkan dengan berpikir ilmiah akan melatih siswa untuk mencari pengetahuan sendiri melalui proses ilmiah secara terarah untuk mengembangkan pengetahuan sehingga didapatkan produk ilmiah yaitu pemahaman ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah menjadi penting untuk dikembangkan agar dapat memecahkan permasalahan dimasa mendatang.

Fakta di lapangan kemampuan berpikir ilmiah siswa SMA masih rendah. Berdasarkan hasil observasi proses pembelajaran biologi di kelas cenderung berpusat pada guru (*teacher center*) belum berorientasi pada proses sains. Guru belum menggunakan model pembelajaran yang memfasilitasi siswa dalam berpikir ilmiah. Dilihat dari kondisi siswa ketika proses pembelajaran ditemukan bahwa siswa belum melakukan kegiatan ilmiah. Siswa cenderung hanya menerima informasi yang diberikan dari guru tanpa berorientasi pada proses sains, sehingga menyebabkan kemampuan berpikir ilmiah siswa rendah.

Fakta lain berdasarkan hasil wawancara guru menunjukkan bahwa guru merasa kesulitan untuk mengarahkan siswa dalam

melakukan penemuan, sehingga guru hanya berorientasi pada hasil akhir pembelajaran. Sedangkan hasil wawancara siswa menunjukkan bahwa siswa hanya menerima materi yang disampaikan oleh guru tanpa melakukan kegiatan ilmiah seperti percobaan maupun pengamatan.

Rendahnya kemampuan berpikir ilmiah yang terjadi dikalangan siswa didukung oleh hasil penelitian Fitriyani & Munzil terhadap siswa sekolah menengah di sanggau kalimantan masih rendah karena siswa masih berada pada tahap berpikir konkrit.⁹ Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurdin mengungkapkan rendahnya kemampuan berpikir ilmiah siswa SMA di Jakarta Timur berdasarkan hasil tes eksplorasi kemampuan awal berpikir ilmiah.¹⁰ Rendahnya kemampuan berpikir ilmiah maka akan berdampak terhadap pemahaman konsep dasar, sehingga akan kesulitan ketika menerapkan konsep ke dalam situasi yang baru.

Berdasarkan fakta pentingnya kemampuan berpikir ilmiah siswa dalam pembelajaran maka peneliti perlu untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir ilmiah siswa di SMAN 1 Kalasan. Hal ini dikarenakan apabila kemampuan berpikir ilmiah siswa telah diketahui maka perlu ditindak lanjuti.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Kalasan, Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian bulan Januari 2018. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian dalam bentuk kata-kata dan bahasa

⁶ C. Zimmerman, "The development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School", *Developmental Review*, vol 27, 2007, pp. 172-223.

⁷ D. Kuhn, *What is Scientific Thinking and How Does it Develop. Handbooks of Development Psychology*, (Columbia: Blackwell Publishing, 2004).

⁸ D. Kuhn, *What is Scientific Thinking and How Does it Develop? (Second Edition)*, (Columbia: Blackwell Publishing, 2010).

⁹ Fitriyani & Munzil, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Pembelajaran Sains*, Volume 1 Nomor 1, 2010.

¹⁰ Nurdin, "Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kooperatif Dan Self Monitoring Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Dalam Biologi Bagi Siswa Kelas X SMA", *Jurnal Pendidikan*, Volume 16, Nomor 2, 2015.

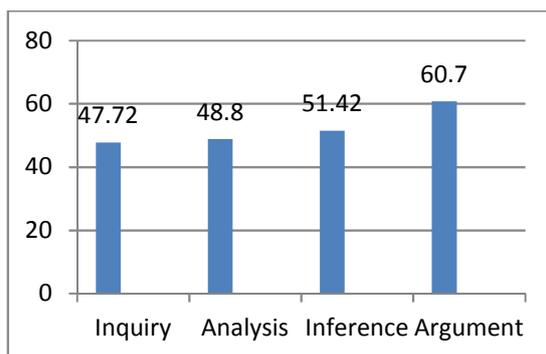
pada suatu konteks khusus.¹¹ Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan apa adanya pada suatu variabel, gejala atau keadaan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Kalasan yang terdiri dari 4 kelas. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yang terdiri dari 28 siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Kalasan yang terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 18 siswi perempuan.

Teknik pengambilan data dengan menggunakan tes tertulis yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang mencakup aspek kemampuan berpikir ilmiah Kuhn (2010) yang terdiri dari 4 aspek, yaitu: *Inquiry*, *Analysis*, *Inference*, dan *Argument*.¹² Soal kemampuan berpikir ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini sudah divalidasi secara internal maupun eksternal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi tes kemampuan berpikir ilmiah, diperoleh data bahwa rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA SMAN 1 Kalasan diperoleh dari hasil pekerjaan siswa terhadap soal tes yang digunakan. Hasil rata-rata masing-masing aspek kemampuan berpikir ilmiah siswa disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Skor Pencapaian Kemampuan berpikir ilmiah siswa

¹¹ Lexy J. Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013).

¹² D. Khun, *What is Scientific Thinking and How Does it Develop? (Second Edition)*, (Columbia: Blackwell Publishing, 2010).

Hasil rata-rata skor kemampuan berpikir ilmiah siswa sebesar 50,28 tergolong dalam kategori rendah. Skor pada aspek *inquiry* diperoleh skor sebesar 47,72 dalam kategori rendah, aspek *analysis* diperoleh skor sebesar 48,80 dalam kategori rendah, aspek *inference* diperoleh skor sebesar 51,42 dalam kategori rendah dan aspek *argument* diperoleh skor sebesar 60,70 dalam kategori sedang. Berikut disajikan tabel aspek beserta indikator kemampuan berpikir ilmiah dan indentifikasinya.

Tabel 1. Aspek dan Indikator Kemampuan Berpikir Ilmiah

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	Skor
<i>Inquiry</i>	a. Merumuskan Tujuan	8,5
	b. Mengidentifikasi hasil pengamatan isu/ fenomena.	9
	c. Menjelaskan definisi rumusan masalah.	15
	d. Merumuskan masalah berdasarkan isu/ fenomena.	7
	e. Membuat hipotesis.	18
	f. Menjelaskan definisi hipotesis.	23
<i>Analysis</i>	a. Menalar hasil <i>literature review</i> .	11,6
	b. Merancang desain percobaan.	7,5
	c. Menyajikan data hasil percobaan.	21
	d. Mengemukakan konsep atau teori dari hasil pengamatan.	15,3
<i>Inference</i>	a. Membuat kesimpulan.	9
	b. Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis.	22,5
<i>Argument</i>	a. Menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan.	17

Berdasarkan tabel hasil uji tes kemampuan berpikir ilmiah menunjukkan bahwa pada aspek *inquiry*, skor paling tinggi yang dicapai siswa terdapat pada indikator menjelaskan definisi hipotesis dengan perolehan skor 23. Skor terendah terdapat pada indikator merumuskan masalah berdasarkan isu/ fenomena dengan perolehan skor 7.

Pada aspek *analysis*, skor paling tinggi yang dicapai siswa terdapat pada indikator menyajikan data hasil percobaan dengan perolehan skor 21. Skor terendah terdapat pada indikator merancang desain percobaan dengan perolehan skor 7,5.

Pada aspek *inference*, skor paling tinggi yang dicapai siswa terdapat pada indikator mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis dengan perolehan skor 22,5. Skor terendah terdapat pada indikator membuat kesimpulan dengan perolehan skor 9.

Pada aspek *argument* didapatkan skor 17 dengan kategori sedang pada indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan.

Berdasarkan hasil identifikasi kemampuan berpikir ilmiah siswa hasilnya masih cukup jauh dari skor ideal yang diharapkan. Idealnya yaitu ketika siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada proses, produk dan sikap.¹³

Ketrampilan berpikir ilmiah yang masih tergolong rendah mengindikasikan bahwa perlunya evaluasi terhadap kegiatan pembelajaran yang digunakan di kelas, karena kemampuan berpikir ilmiah sebenarnya dapat dilatihkan pada saat proses pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran sains di kelas untuk memberdayakan kemampuan berpikir ilmiah tidak lepas dari strategi dan perencanaan proses pembelajaran.¹⁴ Salah satu proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa dalam berpikir ilmiah salah satunya pembelajaran yang berbasis *inquiry*.¹⁵ Pembelajaran berbasis

inquiry akan memposisikan siswa sebagai layaknya seorang ilmuwan yang melakukan proses penemuan dengan menggunakan metode ilmiah.¹⁶ Pembelajaran *inquiry* dapat memfasilitasi kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan melakukan serangkaian kegiatan ilmiah, sehingga kemampuan berpikir ilmiah siswa dapat diberdayakan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil identifikasi data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah siswa di SMAN 1 Kalasan masih tergolong rendah. Hal tersebut ditunjukkan oleh tes kemampuan berpikir ilmiah. Secara keseluruhan rerata skor yang diperoleh siswa 50,28. Sedangkan perolehan rerata pada setiap aspek yaitu: aspek *inquiry* 47,72, aspek *analysis* memiliki rerata skor 48,8, pada aspek *inference* memiliki rerata skor 51,42, dan pada aspek *argument* memiliki rerata skor 60,7.

Rendahnya kemampuan berpikir ilmiah siswa disebabkan karena siswa belum optimal dilatihkan kemampuan berpikir ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah dapat dilatihkan dengan menggunakan pembelajaran yang berbasis inkuiri.

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada siswa, guru dan pihak sekolah sehingga diharapkan guru mampu menyajikan kegiatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa dalam berpikir ilmiah.

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah: 1) kepada guru dan pihak sekolah disarankan untuk mampu merancang kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi siswa dalam berpikir ilmiah; 2) kepada peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai bentuk tindak lanjut yang memberikan solusi untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir ilmiah di sekolah, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir ilmiah siswa dan dapat melakukan penelitian mengenai ketrampilan

¹³ Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2011).

¹⁴ I. Akhlis and R. Dewi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Science Berorientasi Cultural Deviance Solution Berbasis Inkuiri Menggunakan ICT Untuk Mengembangkan Karakter Peserta Didik", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 3, 2014, hal. 86-94.

¹⁵ Jensen & Lawson, "Effects of Collaborative Group Composition and Inquiry Instruction on Reasoning Gains and Achievement in

Undergraduate Biology", *CBE—Life Sciences Education*, Vol. 10, 2011, hal. 64–73.

¹⁶ Sandalova & Reiser, "Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry", *Journal Science Education*, volume 88, Issue 3, 2004.

berpikir ilmiah pada materi berbeda dan mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhlis, I & Dewi, R. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Science Berorientasi Cultural Deviance Solution Berbasis Inkuiri Menggunakan ICT Untuk Mengembangkan Karakter Peserta Didik*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. vol. 3 hal. 86-94
- Fitriyani & Munzil. 2010. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dan Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran Sains* Volume 1 Nomor 1,
- 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.
- Jensen & Lawson. 2011. Effects of Collaborative Group Composition and Inquiry Instruction on Reasoning Gains and Achievement in Undergraduate Biology. *CBE—Life Sciences Education* Vol. 10, 64–73.
- Keow Ngang Tang, Sbadrah Nair, and Bouphan Prachak. 2014. Developing Instruments to Measure Thinking Skills and Problem Solving Skills among Malaysian Primary School Pupils. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3760-3764.
- Kuhn, D., 2004. What is Scientific Thinking and How Does It Develop. *Handbooks of Development Psychology*. Columbia: Blackwell Publishing.
- Khun, D. 2010. *What is Scientific Thinking and How Does it Develop? (Second Edition)*. Columbia: Blackwell Publishing.
- Moleong, Lexy J. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif. Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nurdin. 2015. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kooperatif Dan Self Monitoring Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Dalam Biologi Bagi Siswa Kelas X Sma. *Jurnal Pendidikan, Volume 16, Nomor 2*.
- Paul, R., and Elder, L. 2003. *Miniature Guide for Student and Faculty to Scientific Thinking: The Foundation for a Critical Thinking*. Sonoma University.
- Rustaman. 2011. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sandalova & Reiser. 2004. Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Journal Science Education*. Volume 88, Issue 3
- Soetrisno & Hanafie. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Media Group.
- Zimmerman, C. 2007. The development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Developmental Review*. Vol 27. Pp 172-223.