

## **PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA**

### ***THE IMPROVED SCIENTIFIC REASONING SKILLS THROUGH GUIDED INQUIRY MODEL OF LEARNING IN THE HUMAN RESPIRATORY SYSTEM MATERIAL***

Edhita Putri Daryanti, Yudi Rinanto, Sri Dwiastuti  
Pendidikan Biologi FKIP UNS

E-mail : edhitaputri@ymail.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan manusia. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam 3 Siklus. Setiap Siklusnya terdiri dari 4 tahapan meliputi; perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri Colomadu tahun pelajaran 2014/2015 yang berjumlah 38 orang. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, kajian dokumen portofolio siswa, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Validitas data dengan menggunakan teknik triangulasi. Hasil penelitian dapat ditunjukkan terjadi kenaikan dari Pra Siklus hingga Siklus 3 sebesar 37,22% pada kemampuan penalaran ilmiah siswa. Kesimpulan dari penelitian bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa pada materi sistem pernapasan manusia kelas XI IPA 2 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2014/2015.

***Kata kunci: kemampuan penalaran ilmiah, model pembelajaran inkuiri terbimbing, pernapasan manusia***

#### **Abstract**

*This study was aimed to improve the student scientific reasoning skills of biology the implementation of Guided Inquiry Learning in the human respiratory system material. The study was class action research which consists of three cycles. Each cycle contains planning, implementing, observing, and reflecting. The subject of this research is the students in XI IPA 2 of SMA Negeri Colomadu academic year 2014/2015. The data collecting techniques of this research are using observation, interview, and documentation. The data validation of this research is using triangulation method. The data result of observation, interview, and documentation are analyzed by using qualitative analysis which is done in three components, they are: data reduction, data presentation, and drawing the conclusion or verification. The results show that students scientific reasoning skills is increased in Pre Cycle to Cycle III 37,22% on scientific reasoning skills of student. This research's conclusion is the implementation of Guided Inquiry Learning can improve scientific reasoning skills in the human respiratory system material of the student in XI IPA 2 class at SMA Negeri Colomadu.*

#### **PENDAHULUAN**

Pendidikan nasional bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Penalaran ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang perlu dimiliki siswa untuk menjadi warga yang cerdas. Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) menjadi bagian penting

dalam proses pembelajaran untuk mengantarkan siswa menuju masa depannya. Wegerif (2002) menyatakan bahwa kemampuan bernalar merupakan bekal bagi siswa untuk memberikan alasan pada opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan, dan menggunakan bahasa yang tepat dalam

menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta. Lai & Viering (2012) menyatakan bahwa pembelajaran disekolah hendaknya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah yang membantu generasi muda menghadapi permasalahan dalam dunia nyata untuk berpikir dan menalar sesungguhnya.

Hasil Observasi awal pembelajaran biologi di SMA Negeri Colomadu, tampak siswa kurang memperhatikan saat guru menjelaskan materi. Siswa belajar menghafalkan materi namun kurang memahami apa yang dihafalkan. Siswa cenderung *copy paste* dalam mengerjakan tugas yang diberikan guru. Hasil wawancara antara guru dan siswa menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menghubungkan antara teori dengan hasil penyelidikan.

Hasil penilaian kemampuan penalaran ilmiah siswa menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa masih rendah. Seluruh aspek penalaran ilmiah masih dibawah 50%. Secara rinci aspek argumentasi memperoleh nilai 34,21%, aspek pengetahuan 40,13%, aspek metodologi 32,24%, aspek analisis 32,56%, dan aspek kesimpulan 31,53%.

Kemampuan penalaran ilmiah diharapkan dapat meningkat jika siswa mampu membangun atau mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui pemahaman yang mendalam. Penyelidikan pada saat proses pembelajaran dapat menghasilkan pengetahuan ilmiah melalui penalaran berdasarkan pada bukti yang diperoleh (Schen, 2007). Pembelajaran dengan inkuiri dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah sebab membawa siswa membangun pemahaman baru dengan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh ke situasi baru melalui pendalaman mendalam (Shofiyah, Supardi, & Jatmiko, 2013).

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing meliputi berbagai kegiatan. Kegiatan pembelajaran diawali dari penyajian masalah, dilanjutkan dengan pengumpulan data verifikasi, pengumpulan data eksperimen,

formulasi data, dan penarikan kesimpulan, serta analisis proses inkuiri yang berlangsung (Wena, 2010). Model inkuiri sebagai pelaksanaan bentuk penyelidikan yang membentuk pendalaman konsep pengetahuan dapat mendukung peningkatan kemampuan menalar siswa dalam mengevaluasi kesimpulan yang diperoleh dari fakta penyelidikan.

Pembelajaran biologi pada materi sistem pernapasan manusia dapat dilaksanakan dengan menggunakan model inkuiri terbimbing. Materi sistem pernapasan manusia terbagi dalam 3 submateri yakni organ pernafasan, struktur, dan fungsi pernapasan, macam volume dan faktor yang mempengaruhi laju pernapasan manusia, dan gangguan pernapasan & dampak merokok bagi kesehatan. Perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah melalui model inkuiri terbimbing pada materi sistem pernapasan manusia.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMA Negeri Colomadu. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 2 berjumlah 38 siswa dengan 12 siswa laki-laki dan 26 siswa perempuan.

Prosedur dan langkah dalam penelitian mengikuti metode yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc Taggart berupa metode spiral (Arikunto, 2010). Metode spiral menggunakan sistem spiral refleksi diri yang dimulai dengan perencanaan diikuti pelaksanaan dari perencanaan yang disusun, pengamatan, refleksi yang keempatnya merupakan satu Siklus.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi untuk memantau pelaksanaan kegiatan pembelajaran, portofolio berupa laporan kerja siswa digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran ilmiah siswa,

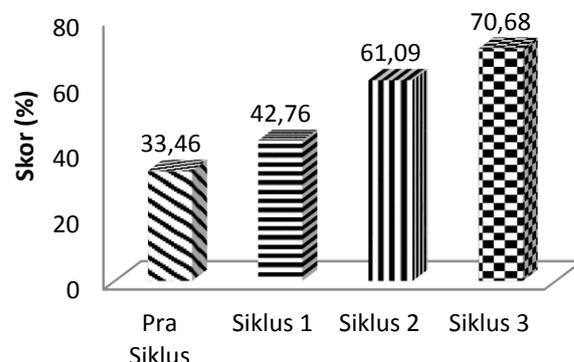
wawancara kepada guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran, dan dokumentasi.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif kualitatif. Teknik tersebut dilakukan karena sebagian besar data yang dikumpulkan dalam penelitian berupa uraian deskriptif perkembangan proses kemampuan penalaran ilmiah meliputi: peningkatan aspek argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis, dan kesimpulan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

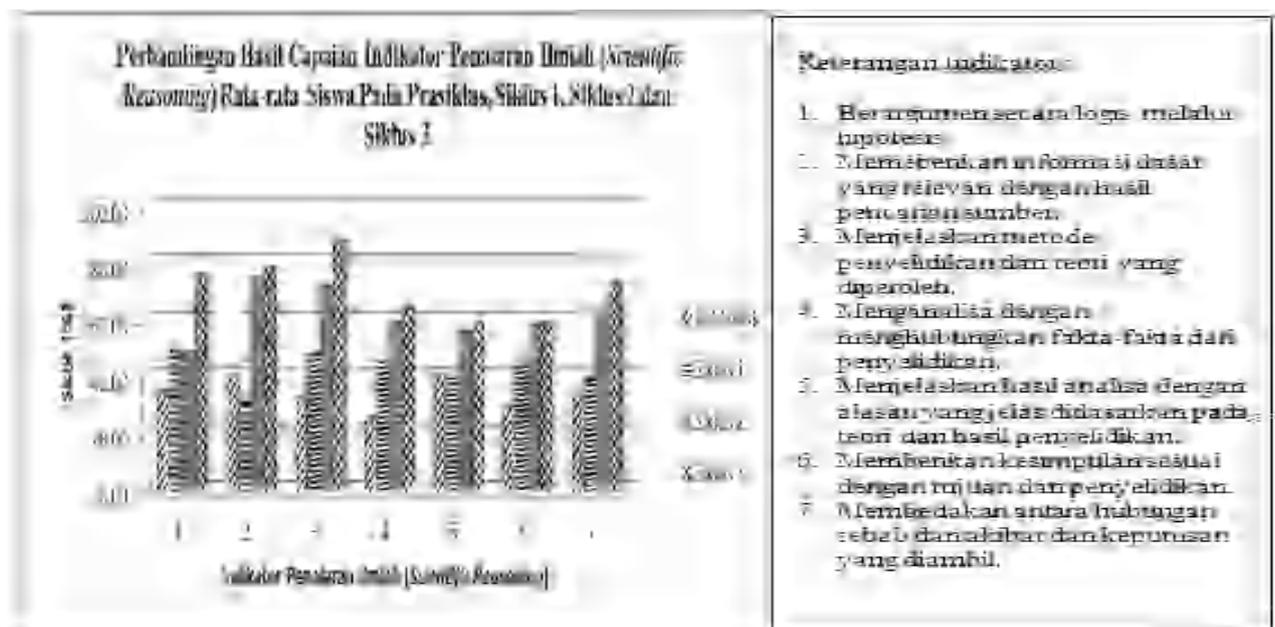
Data yang didapatkan pada penelitian ini antara lain data peningkatan kemampuan penalaran ilmiah. Gambar 1 menunjukkan bahwa skor kemampuan penalaran ilmiah siswa mengalami peningkatan dari Pra Siklus hingga Siklus 3. Peningkatan kemampuan penalaran ilmiah siswa dari Pra Siklus ke Siklus 1 yaitu 9,3%, peningkatan kemampuan penalaran ilmiah siswa dari Siklus 1 ke Siklus 2 sebesar 18,33%, peningkatan kemampuan penalaran ilmiah siswa dari Siklus 2 ke Siklus 3 sebesar 9,59%. Peningkatan tertinggi terjadi dari Siklus 1 ke Siklus 2, sedangkan peningkatan terendah terjadi dari Pra Siklus ke

Siklus 1. Kemampuan penalaran ilmiah dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing mengalami kenaikan sebesar 37,22%.



Gambar 1. Perbandingan Hasil Capaian Kemampuan Penalaran Ilmiah Rata-Rata Siswa pada Pra Siklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III

Peningkatan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa dapat dilihat dari hasil observasi yang dilakukan pada setiap siklus selama proses pembelajaran berlangsung. Perbandingan presentase kemampuan penalaran ilmiah setiap indikator pada pembelajaran Pra Siklus, Siklus 1, Siklus 2, dan Siklus 3 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Presentase Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Setiap Indikator pada Pembelajaran PraSiklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III

Tabel 1. Skor Capaian Aspek Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa Setiap Indikator pada Pra Siklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III

No	Aspek Penalaran Ilmiah	Indikator	Capaian (%)			
			Pra Siklus	Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Argumentasi (Argumen)	Berargumen secara logis melalui hipotesis	34,21	50,66	48,03	75,66
2	Pengetahuan (Knowledge)	Memberikan informasi dasar yang relevan dengan hasil pencarian sumber	40,13	30,26	74,34	78,29
3	Metodologi (Methodology)	Menjelaskan metode penyelidikan dari teori yang diperoleh	32,24	47,37	71,71	86,84
4	Analisis (Analysis)	Menganalisa dengan menghubungkan fakta-fakta dari penyelidikan	25,00	46,71	58,55	63,82
5		Menjelaskan hasil analisa dengan alasan yang jelas didasarkan pada teori dan hasil penyelidikan	40,13	40,13	55,26	58,55
6	Kesimpulan (Conclusion)	Memberikan kesimpulan sesuai dengan tujuan dari penyelidikan	29,61	44,74	57,89	58,55
7		Membedakan antara hubungan sebab dan akibat dari keputusan yang diambil	32,89	39,47	61,84	73,03
Rata-rata			33,46	42,76	61,09	70,68

Gambar 2 menunjukkan bahwa skor kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa mengalami peningkatan dari Pra Siklus hingga Siklus 3. Penurunan terjadi pada indikator 1 dari Siklus 1 ke Siklus 2 dan 2 dari Pra Siklus ke Siklus 1.

Tabel 1 menunjukkan peningkatan tertinggi terdapat pada indikator 3 yang diperoleh sebesar 54,61% dari Pra Siklus ke Siklus 3 dan peningkatan terendah pada 5 sebesar 18,42% dari Pra Siklus ke Siklus 3. Peningkatan akhir pada indikator 1 sebesar 41,45%, indikator 2 sebesar 38,16%, indikator 3 sebesar 54,60%, indikator 4 sebesar 38,82%, indikator 5 sebesar 28,94%, indikator 6 sebesar 28,94%, dan indikator 7 sebesar 40,14%.

Penggunaan model inkuiri terbimbing dalam kemampuan kognitif secara langsung memberikan dampak baik untuk meningkatkan penalaran ilmiah siswa. Pada kegiatan awal siswa merancang percobaan dengan diskusi bersama kelompoknya menghasilkan prosedur kerja yang selanjutnya dilaksanakan praktikum. Akhir dari kegiatan pembelajaran siswa menganalisa secara kognitif hasil dari

percobaan yang dilakukan menghubungkan antara konsep awal dengan pemahaman mendalam. Kegiatan berpikir siswa dituangkan dalam laporan kerja siswa yang dikerjakan secara individu yang disebut sebagai portofolio siswa.

Penilaian diperoleh dari portofolio berupa laporan kerja praktikum siswa sebagai penilaian autentik yang mampu menunjukkan perkembangan kemampuan proses belajar. Laporan praktikum dikumpulkan pada akhir Siklus kemudian dilakukan penilaian sebagai skor kemampuan penalaran ilmiah siswa. Johnson, (2002) menjelaskan dalam portofolio dilakukan evaluasi siswa yang objektif, refleksi pada kemajuan dan pengamatan individu. Portofolio yang dibuat siswa disesuaikan dengan tujuan penilaian yang dibutuhkan untuk mengevaluasi kemampuan siswa.

Rhodes (2010), menjelaskan penalaran ilmiah adalah suatu kegiatan yang menuntut untuk mengoreksi konsep pribadi melalui sistem penyelidikan yang bergantung pada bukti-bukti empiris untuk menggambarkan, memahami, memprediksi, dan mengontrol

fenomena alam. Seseorang yang kompeten dalam penalaran ilmiah menunjukkan kemampuan, menghasilkan bukti empiris dan argumen yang logis, alasan dari deduksi, induksi dan analogi, membedakan hubungan penyebab dan sebab akibat, dan mengenali metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan. Bao *et al.*, (2009) penalaran ilmiah merupakan keterampilan kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengevaluasi informasi ilmiah yang melibatkan pemahaman, evaluasi teoritis, statistik, dan kausal hipotesis.

Penggunaan model Inkuiri memiliki esensi dalam mengajarkan siswa untuk memperoleh pengetahuan seperti halnya peneliti biologi melakukan penelitian sedangkan prosedurnya melibatkan siswa dalam menyelidiki permasalahan yang sebenarnya (*genuine problems*). Kemampuan penalaran ilmiah siswa mengalami peningkatan selama tindakan penerapan Inkuiri Terbimbing menunjukkan bahwa Inkuiri Terbimbing memberi dampak positif bagi proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah. Shofiyah, dkk (2013) menjelaskan melalui pembelajaran inkuiri (pencarian) dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa sebab membawa siswa membangun pemahaman baru dengan pengetahuan yang diperoleh ke situasi baru melalui pendalaman konsep.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan dilaksanakannya model Inkuiri Terbimbing yang menghadapkan siswa dengan pembelajaran langsung dengan pendalaman materi sehingga menambah dan memperdalam pengetahuan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh skor capaian kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa yang didukung oleh beberapa teori, mengindikasikan bahwa model pembelajaran Inkuiri Terbimbing memberikan pengaruh positif kemampuan

penalaran ilmiah siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa meningkat dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada materi sistem pernapasan di kelas XI IPA 2 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2014/2015.

Pembelajaran model Inkuiri Terbimbing sebaiknya diterapkan oleh guru biologi di SMA Negeri Colomadu pada materi pernapasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wong, J. 2009. Learning And scientific reasoning. *SCIENCE*. 32: 586-587
- Johnson, E. B. 2002. *Contextual teaching and learning: what it is and why it's here to stay*. USA: Corwin Press
- Lai, E. R., & Viering, M. 2012. *Assessing 21st century skills: integrating research findings*. Pearson
- Rhodes, T. 2010. *Assessing outcomes and improving achievement: tips and tools for using rubric*. Association of American Colleges Universities (AACU)
- Schen, M. S. 2007. *Scientific reasoning skill development in the introductory biology course for undergraduate*. Ohio: The Ohio State University
- Shofiyah, N., Supardi, Z., & Jatmiko, B. 2013. Mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) melalui pembelajaran 5E pada siswa kelas X SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1): 83-87

Sujarwanto, A. 2012. Mengkondisikan pembelajaran IPA dengan pendekatan Scientific Approach. *Jurnal Nuansa Pendidikan*. 16(1): 75-83

Wegerif, R. 2002. *Literatur review in thinking skill technology and learning*. Open University: Future Lah Series

Wena, M. 2010. *Strategi pembelajaran kontemporer: suatu tinjauan konseptual operational*. Jakarta: Bumi Aksara