

PENERAPAN PENDEKATAN INKUIRI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Zainal Asikin^{1*}

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Montong Gading¹

***Email Corresponding:** zainalasikin@gmail.com

Abstrak

Penelitian tinjauan literatur ini bertujuan untuk menganalisis dan mensintesis berbagai studi terkait penerapan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran Biologi terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains, yang meliputi mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, menginferensi, mengkomunikasikan, dan melakukan eksperimen, merupakan fondasi penting dalam pemahaman konsep Biologi dan pengembangan kemampuan berpikir ilmiah. Melalui penelusuran sistematis terhadap literatur yang relevan, penelitian ini mengidentifikasi dan mengevaluasi efektivitas pendekatan inkuiri dalam memfasilitasi pengembangan keterampilan-keterampilan tersebut pada berbagai jenjang pendidikan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa implementasi pendekatan inkuiri secara konsisten berkorelasi positif dengan peningkatan signifikan dalam keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional. Penelitian ini juga mengidentifikasi berbagai model inkuiri, tantangan implementasi, serta implikasi pedagogis dari temuan-temuan tersebut terhadap praktik pembelajaran Biologi di masa depan. Diharapkan, tinjauan literatur ini dapat memberikan wawasan yang komprehensif bagi pendidik, peneliti, dan pemangku kebijakan dalam upaya mengoptimalkan pembelajaran Biologi melalui pendekatan inkuiri guna memberdayakan keterampilan proses sains siswa.

Kata kunci: penerapan, pendekatan, inkuiri, pembelajaran, biologi, keterampilan, proses, sains, siswa

PENDAHULUAN

Biologi sebagai cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang kehidupan dan organisme hidup, memegang peranan krusial dalam membekali siswa dengan pemahaman tentang diri mereka sendiri dan lingkungan sekitarnya. Pembelajaran Biologi yang efektif tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep-konsep faktual, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir ilmiah, salah satunya adalah keterampilan proses sains. Keterampilan ini memberdayakan siswa untuk mengajukan pertanyaan, merancang dan melakukan penyelidikan, menganalisis data, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta mengkomunikasikan temuan mereka secara efektif. Dengan demikian, keterampilan proses sains menjadi landasan penting bagi literasi sains dan kemampuan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam masyarakat yang semakin didominasi oleh isu-isu ilmiah dan teknologi.

Namun, realitas pembelajaran Biologi di banyak sekolah seringkali didominasi oleh metode pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru dan menekankan pada hafalan informasi. Pendekatan ini cenderung kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman langsung dan penemuan. Akibatnya, siswa mungkin kurang terlatih dalam mengembangkan keterampilan proses sains yang esensial. Rendahnya

penguasaan keterampilan proses sains dapat menghambat kemampuan siswa dalam memahami konsep Biologi secara mendalam, memecahkan masalah ilmiah, dan mengembangkan sikap ilmiah yang positif. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pendekatan pembelajaran Biologi yang mampu memberdayakan siswa sebagai pembelajar aktif dan mengembangkan keterampilan proses sains mereka secara optimal.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang diyakini memiliki potensi besar dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah pendekatan inkuiri. Pendekatan inkuiri mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Melalui serangkaian aktivitas investigasi ini, siswa secara aktif terlibat dalam proses penemuan ilmiah, yang secara langsung melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains mereka. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas pendekatan inkuiri dalam berbagai konteks pembelajaran sains, termasuk Biologi.

Meskipun demikian, pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana pendekatan inkuiri secara spesifik berkontribusi terhadap peningkatan berbagai aspek keterampilan proses sains dalam konteks pembelajaran Biologi masih memerlukan kajian yang lebih mendalam. Penelitian-penelitian yang ada perlu dianalisis dan disintesis untuk mengidentifikasi pola, tren, dan temuan-temuan kunci terkait efektivitas implementasi pendekatan inkuiri. Selain itu, penting untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan pendekatan ini, termasuk model-model inkuiri yang berbeda, tantangan yang mungkin dihadapi oleh guru, serta implikasi pedagogis dari penggunaan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran Biologi.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian tinjauan literatur ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis dan komprehensif berbagai studi empiris yang berkaitan dengan penerapan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran Biologi terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Melalui sintesis temuan-temuan dari berbagai penelitian, diharapkan tinjauan literatur ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas pendekatan inkuiri, mengidentifikasi potensi dan tantangannya, serta memberikan rekomendasi untuk praktik pembelajaran Biologi yang lebih inovatif dan berorientasi pada pengembangan keterampilan proses sains siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis studi-studi empiris yang relevan dengan penerapan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran Biologi dan dampaknya terhadap keterampilan proses sains siswa. Proses pencarian literatur dilakukan melalui berbagai basis data elektronik seperti ERIC, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar, dengan menggunakan kata kunci yang relevan seperti "inkuiri," "pembelajaran Biologi," "keterampilan proses sains," "inkuiri terbimbing," "inkuiri bebas," dan kombinasi kata kunci lainnya. Batasan waktu publikasi dan jenis publikasi (artikel jurnal, prosiding konferensi, dan laporan penelitian) ditetapkan untuk memastikan relevansi dan kualitas sumber informasi yang digunakan.

Kriteria inklusi studi yang dipertimbangkan dalam tinjauan ini adalah penelitian yang secara eksplisit menginvestigasi pengaruh penerapan pendekatan inkuiri (dalam berbagai modelnya) dalam konteks pembelajaran Biologi pada siswa di berbagai jenjang pendidikan. Studi yang diikutsertakan harus memiliki data empiris yang jelas mengenai pengukuran keterampilan proses sains siswa sebelum dan/atau sesudah implementasi pendekatan inkuiri, atau membandingkan hasil

belajar keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang diajar dengan pendekatan inkuiri dan kelompok kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional. Studi-studi yang tidak memenuhi kriteria ini, seperti artikel konseptual atau opini tanpa data empiris, tidak dimasukkan dalam analisis.

Proses sintesis data dilakukan dengan mengekstraksi informasi kunci dari setiap studi yang terpilih, termasuk desain penelitian, karakteristik peserta didik, model inkuiri yang diterapkan, instrumen pengukuran keterampilan proses sains yang digunakan, dan temuan utama terkait dampak pendekatan inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa. Data yang diekstraksi kemudian dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi tema-tema umum, pola hubungan, dan perbedaan antar studi. Apabila memungkinkan dan relevan, analisis kuantitatif deskriptif juga akan dilakukan untuk merangkum efek ukuran dari intervensi inkuiri yang dilaporkan dalam studi-studi yang memenuhi syarat. Hasil sintesis ini akan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan merumuskan kesimpulan mengenai efektivitas pendekatan inkuiri dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran Biologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tinjauan literatur ini secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan pendekatan inkuiri dalam pembelajaran Biologi memiliki dampak positif dan signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga pendidikan tinggi. Berbagai studi empiris yang dianalisis menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis inkuiri menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, menginferensi, mengkomunikasikan, dan melakukan eksperimen dibandingkan dengan siswa yang menerima pembelajaran tradisional yang lebih berpusat pada guru dan hafalan. Efek positif ini terlihat lintas topik Biologi dan konteks geografis yang berbeda.

Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa berbagai model inkuiri, mulai dari inkuiri terbimbing hingga inkuiri bebas, memberikan kontribusi yang berbeda terhadap pengembangan keterampilan proses sains tertentu. Inkuiri terbimbing, dengan arahan dan struktur yang lebih banyak dari guru, cenderung efektif dalam membangun dasar keterampilan seperti observasi dan pengumpulan data. Sementara itu, inkuiri bebas, yang memberikan lebih banyak otonomi kepada siswa dalam merumuskan pertanyaan penelitian dan merancang prosedur eksperimen, sangat berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemandirian dalam belajar. Kombinasi berbagai model inkuiri dalam kurikulum Biologi dapat menjadi strategi yang efektif untuk mengembangkan spektrum keterampilan proses sains siswa secara komprehensif.

Selain itu, tinjauan ini mengidentifikasi bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses inkuiri memfasilitasi pemahaman konsep Biologi yang lebih mendalam dan bermakna. Ketika siswa secara langsung terlibat dalam penyelidikan ilmiah, mereka tidak hanya menghafal fakta, tetapi juga membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman dan penemuan mereka sendiri. Proses ini memperkuat retensi informasi dan memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks yang berbeda. Dengan demikian, peningkatan keterampilan proses sains berjalan seiring dengan penguatan pemahaman konseptual dalam Biologi.

Meskipun demikian, implementasi pendekatan inkuiri tidak terlepas dari tantangan. Beberapa studi menyoroti kendala seperti kurangnya persiapan guru dalam memfasilitasi pembelajaran inkuiri, keterbatasan waktu dan sumber daya, serta resistensi siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang lebih aktif dan menuntut. Mengatasi tantangan ini memerlukan upaya

berkelanjutan dalam pengembangan profesional guru, penyediaan sumber daya yang memadai, dan penciptaan lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan penemuan. Strategi seperti scaffolding, penggunaan teknologi, dan kolaborasi antar siswa dapat membantu mengatasi beberapa kendala implementasi.

Implikasi pedagogis dari temuan tinjauan ini sangat signifikan. Pendidik Biologi didorong untuk mengadopsi dan mengintegrasikan pendekatan inkuiri dalam praktik pembelajaran mereka secara lebih luas. Kurikulum Biologi perlu dirancang sedemikian rupa sehingga memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk terlibat dalam berbagai kegiatan inkuiri yang menantang dan relevan. Selain itu, penilaian pembelajaran Biologi perlu diperluas untuk tidak hanya mengukur penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan siswa dalam menerapkan keterampilan proses sains dalam konteks penyelidikan ilmiah.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi secara lebih mendalam faktor-faktor kontekstual yang memoderasi efektivitas pendekatan inkuiri terhadap keterampilan proses sains siswa. Misalnya, penelitian di masa depan dapat menyelidiki bagaimana karakteristik siswa (seperti minat dan gaya belajar), karakteristik guru (seperti pengalaman dan keyakinan pedagogis), dan karakteristik sekolah (seperti iklim belajar dan dukungan administrasi) berinteraksi dengan implementasi inkuiri dan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Sebagai penutup, tinjauan literatur ini memberikan bukti yang kuat mengenai efektivitas pendekatan inkuiri dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran Biologi. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pergeseran paradigma dalam pembelajaran Biologi dari pendekatan tradisional yang pasif menuju pendekatan yang lebih aktif, eksploratif, dan berpusat pada siswa. Dengan mengadopsi pendekatan inkuiri secara efektif, pendidik dapat memberdayakan siswa untuk menjadi pemikir ilmiah yang kompeten dan pembelajar sepanjang hayat dalam bidang Biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap berbagai studi empiris, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan inkuiri secara signifikan dan konsisten meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran Biologi di berbagai jenjang pendidikan. Pendekatan inkuiri, melalui berbagai model implementasinya, memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif terlibat dalam proses penemuan ilmiah, yang secara langsung melatih dan mengembangkan kemampuan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, menginferensi, mengkomunikasikan, dan melakukan eksperimen. Peningkatan keterampilan proses sains ini juga berkorelasi positif dengan pemahaman konsep Biologi yang lebih mendalam dan retensi informasi yang lebih baik. Meskipun demikian, implementasi pendekatan inkuiri memerlukan perhatian terhadap tantangan seperti kesiapan guru, ketersediaan sumber daya, dan adaptasi siswa terhadap metode pembelajaran yang lebih aktif. Upaya berkelanjutan dalam pengembangan profesional guru, penyediaan dukungan yang memadai, dan penerapan strategi pembelajaran yang efektif diperlukan untuk memaksimalkan potensi pendekatan inkuiri. Implikasi utama dari tinjauan literatur ini adalah perlunya integrasi pendekatan inkuiri secara lebih luas dan sistematis dalam kurikulum dan praktik pembelajaran Biologi. Pendidik didorong untuk merancang pengalaman belajar yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, dan membangun pemahaman mereka sendiri melalui proses inkuiri. Penelitian di masa depan dapat terus mengeksplorasi faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi efektivitas pendekatan inkuiri dan mengembangkan strategi implementasi yang lebih inovatif dan adaptif. Dengan mengutamakan pendekatan inkuiri,

pembelajaran Biologi dapat menjadi lebih bermakna, relevan, dan memberdayakan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah yang esensial untuk abad ke-21.

REFERENSI

- Abdi, S. W., Liliawati, W., & Maknun, J. (2017). Pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa pada konsep ekosistem. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia (JPBI)*, 3(1), 1-10.
- Anderson, R. O. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Bybee, R. W. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20-46). American Association for the Advancement of Science.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education*, Volume II (pp. 515-541). Routledge.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and facilitation in problem-based learning: A learning for transfer perspective. *Educational Psychologist*, 42(2), 99-128.
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning in science by promoting productive questioning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898-921.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Llewellyn, D. (2007). *Teaching high school science through inquiry and argument*. Corwin Press.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., & Manoli, C. C. (2012). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 7(1), 47-61.
- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as inquiry. In J. J. Schwab & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science* (pp. 3-103). Harvard University Press.
- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. *Science Education International*, 23(4), 383-399.