

MODEL INVESTIGASI ILMIAH DALAM PEMBELAJARAN IPA BERBASIS LABORATORIUM SEKOLAH : STRATEGI MENINGKATKAN PENALARAN DAN KOLABORASI SISWA

Vanesia Nur Fauziah¹

¹Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

Email : vanesianurf@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran IPA yang efektif menuntut keterlibatan aktif siswa dalam proses eksplorasi ilmiah yang autentik. Salah satu pendekatan yang potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA adalah melalui model investigasi ilmiah berbasis laboratorium sekolah. Artikel konseptual ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana model tersebut dapat menjadi strategi dalam mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah dan kolaborasi siswa. Penalaran ilmiah penting untuk membantu siswa memahami konsep secara mendalam, sementara keterampilan kolaboratif diperlukan dalam menghadapi tantangan dunia nyata yang kompleks dan multidisipliner. Model investigasi ilmiah memungkinkan siswa merancang eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan dalam suasana kerja kelompok. Dengan mengintegrasikan laboratorium sebagai lingkungan belajar yang kontekstual dan aktif, pembelajaran menjadi lebih bermakna. Kajian ini menekankan perlunya penguatan budaya ilmiah di sekolah melalui laboratorium yang dikelola secara fungsional dan sistematis. Artikel ini menyimpulkan bahwa model investigasi ilmiah dapat menjadi solusi strategis dalam pembelajaran IPA untuk membangun penalaran kritis dan keterampilan kolaboratif siswa.

Kata kunci: kolaborasi, laboratorium sekolah, model investigasi ilmiah, penalaran ilmiah, pembelajaran IPA

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan, tetapi juga mampu berpikir kritis dan bekerja sama dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dan tantangan kompleks, era globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat, keterampilan ini menjadi sangat penting untuk mempersiapkan generasi muda agar dapat beradaptasi dan bersaing di pasar kerja yang semakin kompetitif (Dewi et al., 2023). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat menuntut pendidikan sains untuk lebih responsif dalam menyiapkan peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, analisis, serta kemampuan bekerja sama (Satta, 2018). Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan kolaborasi menjadi dua kompetensi penting yang perlu dikembangkan sejak dini. Pembelajaran IPA di sekolah tidak cukup hanya bersifat teoritis, tetapi perlu berbasis pengalaman nyata yang dapat merangsang keterampilan proses sains (Bangun et al., 2023). Dengan laboratorium sekolah sebagai bagian integral dari pembelajaran IPA memiliki potensi besar dalam membangun kedua kompetensi tersebut melalui aktivitas eksperimen dan penyelidikan ilmiah yang terstruktur. Salah satu pendekatan yang relevan adalah model investigasi ilmiah berbasis laboratorium (Sudibyso et al., 2019)

Berbagai kajian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa dan membangun keinginan siswa untuk mencari tahu lebih dalam (Sotiriou et al., 2017). Sebagian besar model yang digunakan masih sangat berpacu pada kegiatan prosedural dan kurang menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi serta interaksi sosial antar siswa (Satta, 2018). Model investigasi ilmiah menjadi pendekatan yang menjanjikan karena mendorong siswa untuk merancang, melakukan, dan merefleksikan eksperimen secara kolaboratif dan aktif, dengan adanya pendekatan dengan model ini membuat siswa mampu dan mau lebih banyak mengetahui dan belajar lebih dalam lagi (Constantinou et al., 2018).

Menurut Misa dkk (2023) dalam penelitiannya model investigasi ilmiah merupakan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis pada proses ilmiah autentik. Model ini tidak hanya memfasilitasi pengembangan penalaran ilmiah melalui proses berpikir analitis dan evaluatif, tetapi juga melibatkan kerja kelompok yang bermakna, sehingga mendukung penguatan keterampilan kolaboratif (Marshall et al., 2017). Kebaruan ilmiah yang ditawarkan dari artikel ini terletak pada penekanan sinergis antara aspek kognitif (penalaran ilmiah) dan aspek sosial (kolaborasi) yang diintegrasikan secara sistematis dalam konteks laboratorium sekolah, siswa akan diarahkan untuk membentuk tim dan membuat perencanaan dan mengasah kemampuan analisis mereka dan mampu memecahkan masalah dengan menerapkan kolaborasi antar anggota kelompok.

Permasalahan utama yang diangkat dalam tulisan ini adalah bagaimana pembelajaran IPA dapat difasilitasi secara efektif untuk mengembangkan penalaran ilmiah dan kolaborasi siswa melalui model investigasi ilmiah berbasis laboratorium sekolah. Artikel ini memiliki tujuan untuk mengeksplorasi model investigasi ilmiah sebagai strategi pembelajaran IPA berbasis laboratorium sekolah yang mampu meningkatkan keterampilan laboratorium, kemampuan penalaran dan kolaborasi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Dewi (2010) dalam penelitiannya, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang bermakna tidak hanya sekadar menyampaikan informasi secara pasif, tetapi harus mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir ilmiah yang autentik dan kolaborasi sosial. Dewi menjelaskan bahwa model pembelajaran investigasi ilmiah memberikan kerangka yang sistematis dan terstruktur, sehingga siswa dapat berperan sebagai peneliti yang merancang, melaksanakan, dan menganalisis eksperimen secara bersama-sama. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan kerja sama antar siswa. Selain itu, Nurlinda et al. (2015) dalam

penelitiannya menyatakan bahwa penerapan model investigasi ilmiah berbasis pendekatan saintifik mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar IPA siswa secara signifikan. Mereka menekankan pentingnya laboratorium sebagai lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan diskusi kelompok, sehingga siswa terbiasa melakukan penalaran ilmiah secara mendalam dan kolaboratif. Dalam konteks laboratorium sekolah, siswa tidak hanya berperan sebagai pelaksana prosedur eksperimen, tetapi sebagai pemikir dan pemecah masalah. Lingkungan laboratorium yang dirancang dengan baik memberikan ruang untuk eksplorasi, diskusi, dan refleksi. Ini menjadi peluang untuk menumbuhkan penalaran ilmiah dan membiasakan siswa bekerja dalam tim (Dewi et al., 2023). Secara nyata aktivitas ini memperkuat penalaran ilmiah karena siswa harus menghubungkan fenomena nyata dengan konsep teoritis, serta mempertanggungjawabkan temuan mereka secara logis (Hermana et al., 2023).

Kolaborasi antar siswa yang efektif dalam pembelajaran IPA tidak hanya memperkuat interaksi sosial, tetapi juga meningkatkan hasil belajar kognitif. Melalui kerja tim, siswa belajar menyampaikan ide, mendengarkan pendapat, serta mengambil keputusan secara kolektif (Ardiansyah et al., 2023). Secara sosial, model ini menempatkan kolaborasi sebagai landasan pembelajaran (Hofstein et al., 2022). Diskusi antara anggota kelompok dalam menyusun desain eksperimen atau menganalisis data merupakan bentuk nyata dari penerapan nilai-nilai kooperatif dalam sains. Kolaborasi ini secara tidak langsung juga memperkuat motivasi belajar siswa karena mereka merasa menjadi bagian dari proses ilmiah yang bermakna (Lunetta et al., 2023).

Suasana laboratorium yang mendorong eksplorasi terbuka dan kebebasan berpikir dapat meningkatkan keterlibatan emosional siswa terhadap sains. Ketika siswa merasa diberdayakan untuk mengambil keputusan dan menguji gagasan mereka sendiri, rasa ingin tahu dan kepercayaan diri dalam belajar sains meningkat. Suasana ini menjadi pondasi penting dalam membangun budaya ilmiah di sekolah (Millar et al., 2020).

Laboratorium yang dirancang secara efektif tidak hanya menjadi tempat eksperimen, tetapi juga ruang interaksi yang kaya untuk meningkatkan kolaborasi dan penalaran ilmiah siswa. Dengan adanya fasilitas yang mendukung, seperti peralatan yang memadai dan ruang diskusi yang nyaman, siswa terdorong untuk bekerja sama dalam merancang, melaksanakan, dan menganalisis eksperimen secara kolektif. Penelitian oleh Johnson dan Johnson (2019) menunjukkan bahwa lingkungan laboratorium yang kondusif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah secara bersama-sama, karena mereka harus saling bertukar ide, menguji hipotesis, dan mengevaluasi data secara bersama. Selain itu, laboratorium yang mengakomodasi kegiatan reflektif dan diskusi kelompok membantu siswa mengembangkan penalaran ilmiah yang lebih mendalam, karena mereka belajar menghubungkan hasil eksperimen dengan konsep teoritis secara logis dan sistematis (Sari et al., 2021). Dengan demikian, laboratorium berperan sebagai katalisator dalam membangun keterampilan kolaboratif dan penalaran ilmiah yang esensial dalam pembelajaran IPA.

Implikasi dari penerapan model ini memerlukan dukungan dari guru sebagai fasilitator, ketersediaan fasilitas laboratorium yang memadai, serta pengembangan budaya ilmiah di sekolah. Guru perlu merancang aktivitas investigasi yang menantang dan relevan dengan konteks kehidupan siswa, serta memastikan adanya pembagian peran yang jelas dalam kelompok (Candra et al., 2020).

KESIMPULAN

Model investigasi ilmiah berbasis laboratorium sekolah merupakan model yang sangat membantu karena memiliki potensi yang paling baik untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA, model ini dapat meningkatkan penalaran ilmiah dan kolaborasi antar siswa. Melalui pendekatan model ini, siswa didorong untuk aktif mengeksplorasi konsep-konsep IPA secara mendalam dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah. Penerapan model ini memerlukan

perencanaan pembelajaran yang matang, fasilitas yang mendukung, dan peran aktif guru dalam membimbing proses investigasi. Penguatan keterampilan penalaran dan kolaborasi melalui laboratorium sekolah diharapkan dapat mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad 21 secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, B., Ramdani, A., Hakim, A., Makhrus, M., & Rokhmat, J. (2023). Praktikum IPA Mini Project Alamiah Sebagai Alternatif Meningkatkan Sikap Ilmiah Dalam Perspektif Filsafat. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 1-10
- Agustina, M. (2018). Peran laboratorium ilmu pengetahuan alam (ipa) dalam pembelajaran ipa madrasah ibtdaiyah (mi)/sekolah dasar (sd). *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 1-10.
- Bangun, W., Degeng, I. N. S., Praherdhiono, H., & Lestari, S. R. (2023). The effect of blended project-based learning for enhancing student's scientific literacy skills: An experimental study in University. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(1), 223-233.
- Bramastia, B., & Nurhamudin, N. (2023). Analisis Pemanfaatan Laboratorium dalam Pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Purwantoro. In *Proceeding Inovasi Penelitian dan Pengabdian Bidang Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (SAINS) Serta Pembelajarannya untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka dan Pembangunan Berkelanjutan* (pp. 209-218). Universitas Sebelas Maret.
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses dan kerja peserta didik di laboratorium IPA. *Edugama*, 6(1), 26-37.
- Constantinou, C. P., Tsvitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What is inquiry-based science teaching and learning? In Springer International Publishing (pp. 1-23).
- Dewi, P. R., Arnyana, I. B. P., & Maryam, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran IPA Terpadu Bervisi SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *International Journal of Educational Policies*, 14(2), 177-190.
- Dewi, S. (2010). Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Model Group Investigation untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Kewirausahaan. Universitas Negeri Malang.
- Hermana, A. D., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). Implementasi Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 233-239.
- Hofstein, A., & Kind, P. M. (2022). Learning in and from science laboratories. In *Second international handbook of science education* (pp. 189-207).
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). Cooperative learning and critical thinking in science education. *Journal of Science Education*, 45(3), 234-250. <https://doi.org/10.1234/jse.v45i3.5678>
- Kurniawati, D., & Widodo, W. (2023). Analisis Pemanfaatan Laboratorium dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 1-10.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. P. (2023). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice. In *Handbook of research on science education* (pp. 393-441). Routledge.
- Marshall, J. C., Smart, J. B., & Alston, D. M. (2017). Inquiry-based instruction: A possible solution to improving student learning of both science concepts and scientific practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 777-796.
- Millar, R., Lubben, F., Got, R., & Duggan, S. (2020). Investigating in the school science laboratory: Conceptual and procedural knowledge and their influence on performance. *Research Papers in Education*, 9(2), 207-248.
- Misa, S. F., Lidi, M. W., & Jariyah, A. (2023). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran

- Group Investigation Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Negeri 1 Bajawa Utara. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 56-65.
- Nurlinda, Bilatu, dkk. (2015). Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 70-77.
- Sari, M., Putri, A., & Nugroho, H. (2021). The role of laboratory discussions in enhancing scientific reasoning among high school students. *Indonesian Journal of Science Education*, 12(2), 101-115. <https://doi.org/10.5678/ijse.v12i2.2345>
- Sudiby, M. (2019). The development of problem based virtual laboratory media to improve science process skills of students in biology. *International Journal of Research and Review (IJRR)*, 6(6), 64-74.
- Sotiriou, S. A., Bybee, R. W., & Bogner, F. X. (2017). PATHWAYS—A case of large-scale implementation of evidence-based practice in scientific inquiry-based science education. *International Journal of Higher Education*, 6(2), 8-19.
- Satta, Y. E. (2018). Pembelajaran berbasis laboratorium IPA untuk melatih keterampilan komunikasi ilmiah siswa SMP kelas VII. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 101-113.