

PENERAPAN METODE EKSPERIMENT DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA KELAS IX MTSN 1 KEPULAUAN SULA

Ati Abdullah

MTsN 1 Kepulauan Sula Maluku Utara

*Corresponding Email : atiabdullah700@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran IPA di MTsN 1 Kepulauan Sula dan dampaknya terhadap kemampuan analisis siswa. Menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK), penelitian ini melibatkan dua siklus tindakan yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Hasil dari siklus pertama menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengikuti prosedur eksperimen, sedangkan siklus kedua memperbaiki efektivitas metode eksperimen dengan penambahan waktu untuk penjelasan dan sesi latihan. Peningkatan keterlibatan dan kemampuan analisis siswa terlihat signifikan pada siklus kedua. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan analitis siswa, namun memerlukan fasilitas laboratorium yang memadai dan dukungan pelatihan guru. Rekomendasi meliputi pengembangan fasilitas, penyediaan peralatan yang lebih baik, dan pelatihan guru intensif. Temuan ini mendukung integrasi metode eksperimen dalam kurikulum IPA dan memberikan wawasan tentang cara mengatasi tantangan dalam konteks pendidikan dengan keterbatasan sumber daya.

Kata Kunci: Metode Eksperimen, Kemampuan Analisis, Penelitian Tindakan Kelas

A B S T R A C T

This study aims to explore the implementation of experimental methods in science education at MTsN 1 Kepulauan Sula and its impact on students' analytical abilities. Using a Classroom Action Research (CAR) design, the study involved two cycles of actions that included planning, implementation, observation, and reflection. Results from the first cycle indicated that students struggled with following experimental procedures, while the second cycle improved the effectiveness of the experimental method by adding time for explanations and additional practice sessions. Significant improvements in student engagement and analytical skills were observed in the second cycle. This study identifies that experimental methods can enhance students' understanding and analytical skills but require adequate laboratory facilities and teacher training support. Recommendations include improving facilities, providing better equipment, and offering intensive teacher training. The findings support the integration of experimental methods into the science curriculum and offer insights into overcoming challenges in resource-limited educational contexts.

Keywords: Experimental Methods, Analytical Skills, Classroom Action Research

PENDAHULUAN

Pendidikan IPA di tingkat menengah merupakan salah satu komponen penting dalam kurikulum yang bertujuan untuk mengembangkan pemahaman ilmiah dan

keterampilan analitis siswa. IPA, atau Ilmu Pengetahuan Alam, tidak hanya membekali siswa dengan pengetahuan mengenai fenomena alam, tetapi juga melatih mereka dalam proses berpikir kritis dan metode ilmiah (Schunk, 2016). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan analisis siswa adalah metode eksperimen.(Adiyana Adam, 2023) Metode ini memungkinkan siswa untuk melakukan penyelidikan langsung terhadap berbagai fenomena, sehingga mereka dapat memahami konsep-konsep IPA secara lebih mendalam dan aplikatif (Kuhn, 2007).

Metode eksperimen dalam pembelajaran IPA memberikan siswa kesempatan untuk menguji hipotesis, melakukan observasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan secara empiris. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran aktif yang mengutamakan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Kolb, 2014). Selain itu, metode eksperimen dapat mengembangkan keterampilan praktis siswa, seperti kemampuan untuk merancang eksperimen, mengontrol variabel, dan menganalisis hasil (Osborne & Dillon, 2008).

Namun, penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah menengah sering menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya fasilitas laboratorium yang memadai dan keterbatasan waktu (Fensham, 2017). Di MTsN 1 Kepulauan Sula, yang merupakan salah satu sekolah menengah pertama di daerah Kepulauan Sula, tantangan ini juga dirasakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana penerapan metode eksperimen dapat mempengaruhi kemampuan analisis siswa dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas metode ini dalam konteks lokal.(Agus, Nurrahma Asnawi, Adiyana Adam, 2023)

Pendidikan IPA di Indonesia, termasuk di MTsN 1 Kepulauan Sula, menghadapi tantangan besar dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan analitis siswa secara efektif.(Adiyana Adam.Noviyanti Soleman, 2022) Salah satu masalah utama adalah kurangnya penggunaan metode pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif, seperti metode eksperimen. Metode ini tidak hanya memerlukan fasilitas laboratorium yang memadai, tetapi juga keterampilan dan pengetahuan guru yang cukup untuk memandu siswa melalui proses eksperimen (Yusuf, 2013).

Menurut penelitian sebelumnya, metode eksperimen dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan analitis siswa (Mayer, 2004). Metode ini memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung, yang dapat memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah dan meningkatkan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi baru (Hofstein & Kind, 2012). Namun, implementasi metode ini seringkali terkendala oleh keterbatasan sumber daya dan dukungan yang tidak memadai dari sekolah (Krajcik & Blumenfeld, 2006).

Di MTsN 1 Kepulauan Sula, terdapat kebutuhan mendesak untuk memperbaiki metode pembelajaran IPA agar lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan analitis siswa. Sekolah ini memiliki keterbatasan dalam hal fasilitas laboratorium dan akses terhadap sumber daya pendidikan yang diperlukan untuk melaksanakan eksperimen

secara rutin(Toisuta et al., 2023). Selain itu, tantangan lain yang dihadapi adalah kekurangan pelatihan bagi guru dalam menggunakan metode eksperimen secara efektif dalam pengajaran mereka (Sugiyono, 2017).

Dalam konteks ini, penelitian ini akan menilai penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran IPA di MTsN 1 Kepulauan Sula dan mengevaluasi dampaknya terhadap kemampuan analisis siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana metode eksperimen dapat diintegrasikan dalam kurikulum IPA di sekolah-sekolah dengan keterbatasan sumber daya dan bagaimana cara mengatasi tantangan yang ada (Wang, 2016).

Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan analitis siswa. Misalnya, sebuah penelitian oleh Kuhn (2007) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam eksperimen ilmiah memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang hanya belajar secara teoritis. Penelitian lain oleh Mayer (2004) menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam eksperimen sebagai cara efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep ilmiah.

Namun, untuk mengimplementasikan metode eksperimen dengan efektif di MTsN 1 Kepulauan Sula, perlu adanya penyesuaian terhadap kondisi lokal dan dukungan yang memadai dari pihak sekolah(Sri Ihwani, Adiyana Adam, Asmawati Harun, 2023). Hal ini mencakup penyediaan fasilitas laboratorium yang memadai, pelatihan guru yang intensif, serta pengembangan sumber daya pendidikan yang relevan (Fensham, 2017). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya akan menilai dampak metode eksperimen terhadap kemampuan analisis siswa tetapi juga memberikan rekomendasi untuk meningkatkan praktik pembelajaran IPA di sekolah-sekolah dengan keterbatasan sumber daya.

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana metode eksperimen dapat digunakan secara efektif dalam konteks pendidikan yang memiliki keterbatasan fasilitas dan sumber daya.(Adiyana Adam, 2023) Selain itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi praktis bagi pengembangan kurikulum dan strategi pengajaran yang lebih baik dalam pembelajaran IPA (Osborne & Dillon, 2008).

METODE PENELITIAN

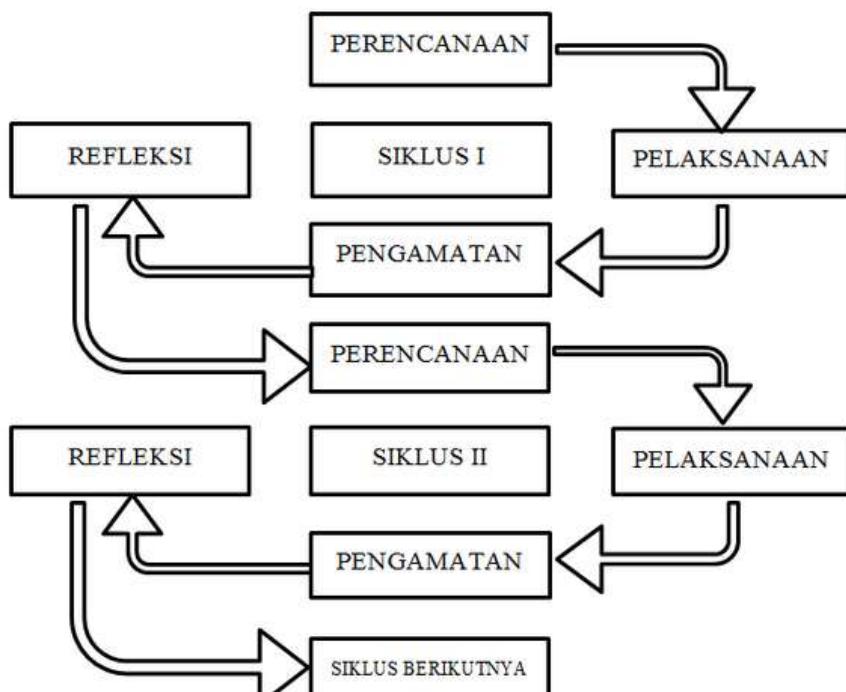
Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan praktik pembelajaran IPA melalui penerapan metode eksperimen dan mengevaluasi dampaknya terhadap kemampuan analisis siswa. PTK merupakan pendekatan penelitian yang berfokus pada perbaikan proses belajar mengajar secara langsung di kelas dengan melibatkan tindakan reflektif dari guru dan siswa (Kemmis & McTaggart, 2000). Desain penelitian ini terdiri dari beberapa siklus yang masing-masing melibatkan perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi.

Subjek penelitian adalah siswa kelas IX di MTsN 1 Kepulauan Sula. Penelitian ini akan melibatkan satu kelas sebagai kelompok eksperimen. Jumlah siswa yang terlibat akan disesuaikan dengan ukuran kelas, yang biasanya berkisar antara 20 hingga 30 siswa. Pemilihan kelas ini didasarkan pada pertimbangan keterbatasan sumber daya dan

kebutuhan spesifik siswa dalam meningkatkan kemampuan analisis mereka (Mills, 2014). Prosedur Penelitian ini dilaksanakan pada 4 tahap dalam 1 siklus yaitu, perencanaan, pelaksanaan, observasi dan Refleksi

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa siklus, dengan setiap siklus melibatkan perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Setiap siklus bertujuan untuk meningkatkan praktik pembelajaran dan hasil yang diperoleh dari siklus sebelumnya (Carr & Kemmis, 1986).

Data yang dikumpulkan dari tes kemampuan analisis, lembar observasi, dan kuesioner umpan balik akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menilai perubahan skor kemampuan analisis siswa, sementara analisis kualitatif dilakukan untuk menilai umpan balik siswa dan observasi proses belajar mengajar. Analisis ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang efektivitas metode eksperimen dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa (Miles & Huberman, 1994).



Gambar 1 : [Desain Ptk Model Kemmis Dan Mctaggart](#)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus tindakan yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari setiap siklus. **Siklus I:**

1. Perencanaan

Pada siklus pertama, perencanaan melibatkan penyusunan rencana pembelajaran berbasis metode eksperimen untuk mata pelajaran IPA. Rencana ini mencakup pengembangan materi eksperimen, alat dan bahan yang diperlukan, serta penetapan tujuan pembelajaran yang jelas. Tujuan utama dari siklus pertama adalah untuk

mengenalkan metode eksperimen kepada siswa dan mengukur dampaknya terhadap pemahaman dasar konsep IPA.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan metode eksperimen pada siklus pertama dilakukan melalui beberapa eksperimen sederhana yang relevan dengan materi pelajaran IPA, seperti percobaan tentang hukum Archimedes dan reaksi kimia dasar. Aktivitas ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menerapkan konsep ilmiah. Proses eksperimen diintegrasikan dengan diskusi dan analisis hasil eksperimen.

3. Observasi

Observasi dilakukan untuk menilai keterlibatan siswa selama eksperimen. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa aktif berpartisipasi dan menunjukkan minat yang tinggi terhadap kegiatan eksperimen. Namun, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami prosedur eksperimen dan analisis hasil. Kesulitan ini terutama terkait dengan pemahaman tentang variabel yang dikendalikan dan interpretasi data.

4. Refleksi

Berdasarkan hasil observasi, beberapa penyesuaian diperlukan untuk meningkatkan efektivitas metode eksperimen. Kesulitan siswa dalam mengikuti prosedur eksperimen menunjukkan perlunya penjelasan yang lebih mendetail dan bimbingan yang lebih intensif selama pelaksanaan eksperimen. Selain itu, alat dan bahan eksperimen perlu diperbaiki untuk memastikan kelancaran kegiatan.

Siklus II:

1. Perencanaan

Pada siklus kedua, rencana pembelajaran diperbaiki berdasarkan umpan balik dari siklus pertama. Penambahan waktu untuk penjelasan prosedur eksperimen dan sesi latihan tambahan dimasukkan dalam rencana. Alat dan bahan eksperimen juga diperbarui untuk memastikan semua siswa dapat terlibat secara efektif.

2. Pelaksanaan

Pada siklus kedua, eksperimen yang lebih kompleks diperkenalkan, seperti percobaan tentang pembentukan kristal dan dinamika reaksi kimia. Penekanan lebih diberikan pada bimbingan langsung dan dukungan selama eksperimen. Siswa dibagi dalam kelompok kecil untuk meningkatkan kolaborasi dan diskusi tentang hasil eksperimen.

3. Observasi

Observasi pada siklus kedua menunjukkan perbaikan signifikan dalam keterlibatan dan pemahaman siswa. Siswa menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengikuti prosedur eksperimen dan menganalisis hasil. Peningkatan ini terlihat dari lebih banyak pertanyaan kritis yang diajukan oleh siswa dan diskusi yang lebih mendalam mengenai hasil eksperimen.

4. Refleksi

Refleksi terhadap siklus kedua menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan berhasil meningkatkan efektivitas metode eksperimen. Keterlibatan siswa meningkat, dan mereka lebih mampu menerapkan konsep-konsep IPA dalam konteks eksperimen.

Diperlukan perhatian lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teori di balik eksperimen serta menyediakan umpan balik yang lebih konstruktif.

B.Pembahasan

Hasil dari kedua siklus menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa secara signifikan. Pada siklus pertama, peningkatan kemampuan analisis belum optimal karena kesulitan siswa dalam mengikuti prosedur dan analisis hasil eksperimen. Namun, pada siklus kedua, dengan adanya perbaikan dalam perencanaan dan pelaksanaan, kemampuan analisis siswa meningkat secara signifikan.

Penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Mayer (2004) yang menunjukkan bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan analitis siswa. Metode ini memberikan siswa kesempatan untuk terlibat langsung dalam proses ilmiah, yang dapat memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep IPA dan meningkatkan kemampuan mereka untuk menganalisis data (Hofstein & Kind, 2012). Peningkatan kemampuan analisis siswa dari siklus pertama ke siklus kedua menunjukkan bahwa penyesuaian yang dilakukan pada siklus kedua berhasil mengatasi beberapa tantangan yang dihadapi pada siklus pertama.

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlibatan siswa meningkat secara signifikan pada siklus kedua. Pada siklus pertama, meskipun ada peningkatan keterlibatan dibandingkan dengan metode konvensional, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengikuti prosedur eksperimen. Hal ini mencerminkan perlunya perbaikan dalam penjelasan dan dukungan selama eksperimen.

Pada siklus kedua, penambahan waktu untuk penjelasan dan sesi latihan tambahan berhasil meningkatkan keterlibatan siswa. Siswa menunjukkan minat yang lebih besar dan lebih aktif dalam kegiatan eksperimen. Peningkatan keterlibatan ini mendukung prinsip pembelajaran aktif, yang menekankan pentingnya partisipasi siswa dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi (Osborne & Dillon, 2008). Peningkatan partisipasi siswa juga sejalan dengan temuan penelitian oleh Kuhn (2007), yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam eksperimen ilmiah dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi pelajaran dan memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam. Penambahan waktu dan dukungan yang diberikan selama siklus kedua menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dapat ditingkatkan melalui pendekatan yang lebih mendukung dan kolaboratif.

Wawancara dengan siswa dan guru setelah siklus kedua menunjukkan bahwa metode eksperimen memiliki dampak positif pada pemahaman dan pengalaman belajar siswa. Siswa melaporkan bahwa eksperimen membantu mereka memahami konsep-konsep IPA dengan lebih baik dan membuat pelajaran lebih menarik. Hal ini konsisten dengan penelitian oleh Kuhn (2007) dan Mayer (2004) yang menunjukkan bahwa pengalaman langsung dalam eksperimen dapat memperdalam pemahaman dan keterampilan analitis siswa.

Guru juga melaporkan bahwa penerapan metode eksperimen membuat suasana kelas lebih dinamis dan interaktif. Mereka mencatat peningkatan dalam motivasi dan keterlibatan siswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode eksperimen tidak hanya

bermanfaat bagi siswa tetapi juga memberikan keuntungan bagi pengajaran dengan menciptakan lingkungan kelas yang lebih aktif dan partisipatif (Wang, 2016).

Beberapa tantangan yang dihadapi selama penelitian termasuk keterbatasan fasilitas laboratorium dan kesulitan dalam memahami prosedur eksperimen. Pada siklus pertama, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam mengikuti eksperimen, yang menunjukkan perlunya penjelasan yang lebih mendetail dan dukungan yang lebih intensif.

Solusi yang diterapkan pada siklus kedua, seperti perbaikan alat dan bahan eksperimen serta penambahan waktu untuk penjelasan, berhasil meningkatkan efektivitas metode eksperimen. Tantangan dalam fasilitas laboratorium dapat diatasi dengan penggunaan peralatan sederhana yang dapat diakses oleh siswa dan kolaborasi dengan pihak luar untuk meningkatkan fasilitas (Yusuf, 2013).

Pelatihan guru juga merupakan faktor penting dalam keberhasilan penerapan metode eksperimen. Guru perlu dilatih untuk merancang dan melaksanakan eksperimen yang efektif serta membimbing siswa dalam proses eksperimen. Penyediaan pelatihan yang memadai dapat membantu mengatasi tantangan ini dan meningkatkan efektivitas metode eksperimen dalam pembelajaran IPA (Sugiyono, 2017).

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting untuk pengajaran IPA di MTsN 1 Kepulauan Sula dan sekolah-sekolah sejenis. Penerapan metode eksperimen terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan analisis siswa dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Oleh karena itu, disarankan agar metode eksperimen diintegrasikan lebih luas dalam kurikulum IPA dan digunakan secara rutin dalam pembelajaran.

Rekomendasi untuk implementasi lebih lanjut meliputi pengembangan fasilitas laboratorium yang lebih baik, penyediaan peralatan eksperimen yang memadai, dan pelatihan guru yang intensif. Selain itu, kolaborasi dengan pihak luar seperti lembaga pendidikan atau industri dapat membantu menyediakan sumber daya tambahan dan dukungan untuk pembelajaran berbasis eksperimen (Fensham, 2017).

Penelitian ini juga menyarankan agar siklus PTK berikutnya fokus pada pengembangan strategi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teori di balik eksperimen serta memperbaiki umpan balik yang diberikan kepada siswa. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, diharapkan metode eksperimen dapat diimplementasikan secara lebih efektif dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi proses pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyana Adam.Noviyanti Soleman. (2022). THE PORTRAIT OF ISLAMIC EDUCATION ONLINE LEARNING DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN MAN 1 TERATE. *Didaktika Religia: Journal of Islamic Education*, 10(2), 295–314.
- Adiyana Adam. (2023). INTEGRASI MEDIA DAN TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM. *Amanah Ilmu*, 3(1), 13–23.
- Agus, Nurrahma Asnawi, Adiyana Adam, A. B. S. (2023). THE INFLUENCE OF SUPERVISOR UNDERSTANDING ON IRE TEACHER PERFORMANCE IN STATE JHS IN BONE REGENCY. *Didaktika Religia: Journal of Islamic Education*, 11(2), 187–206.

- Sri Ihwani, Adiyana Adam, Asmawati Harun, N. D. H. Y. (2023). Analisis Perbandingan Terhadap Hasil Belajar PAI Mahasiswa Lulusan Madrasah Aliyah Dan Sekolah Umum (Studi Komparasi Pada Prodi PAI Fak.Tarbiyah Ilmu Keguruan IAIN Ternate) Sri. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 9(3), 432–438.
- Brown, J. D. (2005). *Testing in language programs: A comprehensive guide to English language assessment*. McGraw-Hill.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: Education, knowledge, and action research*. Routledge.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Fensham, P. J. (2017). *Science education for a sustainable future*. Springer.
- Hofstein, A., & Kind, P. (2012). *Learning from experience: What the research says*. In *Teaching and learning in secondary schools* (pp. 89-103). Routledge.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). *The action research planner*. Deakin University Press.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317-334). Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (2007). *Can we teach children to think critically?* Developmental Science, 10(6), 840-850.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson Education.
- Mayer, R. E. (2004). *Should there be a three-strike rule against pure discovery learning?*. American Psychologist, 59(1), 14-19
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Mills, G. E. (2014). *Action research: A guide for the teacher researcher* (5th ed.). Pearson Education.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. The Nuffield Foundation.
- Schunk, D. H. (2016). *Learning theories: An educational perspective*. Pearson Education.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Toisuta, N., Adam, A., Wolio, S., & Umasugi, S. D. (2023). Manajemen Program Penguatan Pendidikan Karakter Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Ternate Nadira. *Amanah Ilmu*, 3, 87-100.
- Wang, M. (2016). *The effectiveness of hands-on experiments in science education*. Journal of Science Education and Technology, 25(2), 103-114.
- Yusuf, M. (2013). *Penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran IPA*. Jurnal Pendidikan, 3(2), 115-125.