



Implementasi Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Peningkatan Hasil Belajar Taruna AAL

The Implementation of Learning with Guided Inquiry Approach to Improve Naval Academy Cadets' Learning Outcomes

Khairun Khalid^{1*}, Nur Aisyah², Asep Iwa Soemantri¹, Mangutu Wandiru¹

¹Akademi Angkatan Laut, Bumimoro, Morokrembangan, Surabaya, Jawa Timur, 60178, Indonesia

² Universitas Nurul Jadid, Tanjung Lor Karanganyar Paiton, Probolinggo, Jawa Timur, 67291, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: Khairun_khalid@yahoo.com

Abstract

Guided inquiry is a learning approach in which the teacher provides broad guidance or instructions to students, and the teacher makes most of the planning. Students carry out a series of activities with the guidance of the teacher. Thus, it right ahead means that students are involved with scientific questions. They formulate hypotheses, experiments, data analysis interpretation, and results communication. This research aims to describe the teacher's ability to manage learning activity using the guided inquiry approach. Moreover, the results of the study showed that learning with a guided inquiry approach can improve the learning outcomes of cadets, especially for the subjects held in the laboratory (practicum).

Keywords: guided inquiry; learning outcomes; learning methods

Abstrak

Inkuiri terbimbing adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dalam pelaksanaannya, guru menyediakan bimbingan atau petunjuk cukup luas kepada siswa, serta sebagian besar perencanaannya dibuat oleh guru. Serangkaian kegiatan tersebut dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru. Dengan demikian secara langsung bahwa siswa terlibat dengan peristiwa dan pertanyaan ilmiah. Siswa merumuskan hipotesis, eksperimen, siswa menganalisa dan menginterpretasikan data, dan mengkomunikasikan hasilnya. Tujuan penulisan ini adalah mendiskripsikan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar taruna, khususnya pada mata kuliah yang dilaksanakan di labortorium (praktikum).

Kata kunci: inkuiri terbimbing; hasil belajar; metode pembelajaran

1. Pendahuluan

Keterlibatan taruna secara langsung dalam proses pembelajaran diharapkan dapat mengembangkan disiplin intelektual dan dapat meningkatkan hasil belajar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam proses pembelajaran adalah dengan menggunakan model/pendekatan inkuiri. Inkuiri merupakan metode pembelajaran yang mengacu pada suatu cara untuk mencari konsep, melalui kegiatan yang melibatkan pertanyaan, prediksi, berkomunikasi, interpretasi dan menyimpulkan (Indriwati et al., 2018). Pendekatan pada pembelajaran ini diharapkan agar dapat menolong taruna mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan yang dibutuhkan dalam memberi pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar rasa ingin tahu. Secara umum, menurut *National Science Education Standard (The National ch Council)* (Olson et al., 2000) inkuiri merupakan proses yang bervariasi dan

meliputi kegiatan-kegiatan mengobservasi, merumuskan pertanyaan yang relevan, mengevaluasi buku dan sumber-sumber informasi lain secara kritis, merencanakan penyelidikan atau investigasi, mereview apa yang telah diketahui, melaksanakan percobaan atau eksperimen dengan menggunakan alat untuk memperoleh data, menganalisis dan meninterpretasi data, serta membuat prediksi dan mengkomunikasikan hasilnya.

Model pembelajaran dengan pendekatan inkuiri adalah salah satu strategi mengajar yang menggunakan pandangan konstruktivisme supaya siswa dapat membangun cara berpikir untuk menemukan suatu konsep dan menghargai alternatif penjelasan (Indriwati et al., 2018). Pendekatan inkuiri dikelompokkan dalam dua tipe, yaitu inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas. Perbedaan utama yang ada diantara kedua tipe tersebut adalah pada pemilihan permasalahan, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisa data, dan mengambil kesimpulan. Dalam pendekatan inkuiri terbimbing semua langkah dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru sedangkan pada inkuiri bebas dilaksanakan oleh siswa tanpa bimbingan guru. Pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing pada prinsipnya untuk memadukan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*) dan guru (*teacher-centered learning*) (Carin, 1997).

Inkuiri sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat mengembangkan aspek-aspek keterampilan siswa. Inkuiri merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan menganalisa yang lebih tinggi. Pelatihan inkuiri dirancang untuk membawa siswa langsung pada proses ilmiah melalui latihan yang menekankan pada proses ilmiah dalam waktu yang singkat (Fankhauser et al., 2021). Lebih lanjut dinyatakan bahwa pelatihan inkuiri akan meningkatkan pemahaman, produktivitas berpikir kreatif, serta keterampilan mendapatkan dan menganalisis informasi. Ini berarti bahwa inkuiri pada tingkat paling dasar dapat dianggap sebagai suatu proses menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah berdasarkan hasil pengamatan dan fakta.

Penelitian terhadap pembelajaran melalui pendekatan inkuiri telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, di antaranya oleh (Salim et al., 2019) membahas tentang “Keefektifan Tingkatan Pembelajaran Inkuiri (Level of Inquiry) terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains pada Pengetahuan Awal Siswa yang Berbeda” berfokus pada quasi eksperimen dengan perlakuan prates-pascates pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menghasilkan bahwa pembelajaran inkuiri tingkat 2, 3 dan 4 memiliki perbedaan keefektifan terhadap peningkatan keterampilan proses sains. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan pengetahuan awal berbeda, paling efektif pada penerapan pembelajaran inkuiri tingkat 3, siswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah memperoleh Gain peningkatan lebih tinggi dari penerapan pembelajaran inkuiri tingkat 2 dan tingkat 4. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Prahenti et al., 2020) dengan judul “Pengaruh Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Mengidentifikasi Sumber-Sumber Energi dan Kemandirian Belajar Siswa Homeschooling”, dalam bahasannya peneliti berfokus pada ada dan tidak adanya pengaruh inkuiri terbimbing terhadap kemandirian belajar siswa dan kemampuan mengidentifikasi sumber-sumber energi. Dengan menggunakan teknik analisis Mann Whitney U-test dan Wilcoxon Sign-Test, peneliti menemukan adanya pengaruh inkuiri terbimbing terhadap kemandirian belajar siswa dan kemampuan mengidentifikasi sumber-sumber energi yang ada di sekitar manusia khususnya pada objek penelitiannya.

Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan di atas, peneliti berfokus untuk mengetahui keterlaksanaan rencana pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan inkuiri serta mengetahui aktivitas tenaga pendidik dan taruna dalam kegiatan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

2. Metode

Tahapan penelitian ini mengikuti teori Pavelich & Abraham, (1977) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: 1) eksplorasi (*exploration*), pada tahap ini siswa mengumpulkan data-data dengan suatu cara tanpa dibekali dasar lebih dahulu; 2) penemuan (*invention*), pada tahap ini siswa menganalisa data yang mereka peroleh, yang selanjutnya peristilahan ilmiah yang diterima diberikan pada perilaku yang teramati. Pada tahap ini juga ditemukan konsep atau prinsip; dan 3) *discovery*, siswa melakukan eksperimen lebih lanjut, kemudian hasil dari analisa data yang diperoleh digunakan untuk memperluas (keberlakuan) konsep yang telah ditemukan atau mengembangkan konsep lain yang berhubungan.

Berdasarkan uraian tersebut, belajar dengan penemuan/inkuiri mempunyai beberapa keuntungan antara lain: (1) memacu siswa mengetahui fakta melalui pengamatan ketika melakukan eksperimen, (2) memotivasi siswa untuk melanjutkan pekerjaannya hingga mereka menemukan jawabannya, dan (3) memberi pengetahuan siswa dalam memecahkan masalah secara mandiri dan memiliki keterampilan berfikir kritis karena mereka harus selalu menganalisis dan menangani informasi (Williamson et al., 2015). Selama proses inkuiri berlangsung, seorang guru dapat mengajukan suatu pertanyaan atau mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan mereka sendiri (Septiani & Yulkifli, 2021; Zhao et al., 2021). Pertanyaan bersifat *open-ended* yang bertujuan untuk memberi kesempatan pada siswa untuk menyelidiki sendiri dan mencari jawaban sendiri dengan lebih dari satu kemungkinan jawaban.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tinjauan Tentang Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran dengan penemuan (*inquiry*) merupakan suatu komponen penting dalam pendekatan konstruktivistik yang telah memiliki sejarah panjang dalam inovasi atau pembaharuan pendidikan. Dalam pembelajaran dengan penemuan/inkuiri, siswa didorong untuk dapat berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran untuk menemukan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dengan melakukan eksperimen-eksperimen yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan prinsip-prinsip sendiri (Wang et al., 2022). Selanjutnya, guru juga mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Inkuiri merupakan salah satu pendekatan pembelajaran sains yang berbasis konstruktivis yang dibangun oleh Haidar et al. (2020); Nurhabibah et al. (2018); dan Salim et al. (2019) merupakan pembelajaran secara garis besar prosedurnya meliputi: (a) guru memulai dengan pertanyaan atau menyatakan masalah atau siswa diminta membaca atau mendengarkan uraian masalah dari *tape recorder*/komputer/laptop, (b) siswa diminta mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan uraian masalah/kasus yang dipilih dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis (pertanyaan sebagai jawaban sementara atas masalah yang dipilih), (c) siswa mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan atau

membuktikan kebenaran hipotesis. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui telaah literatur, mengamati obyeknya, wawancara kepada narasumber, mencoba sendiri/bereksperimen, dan lain-lain, (d) siswa menganalisis semua informasi yang telah dikumpulkan dengan cara mengolah dalam bentuk tertentu agar mudah ditafsirkan, (e) siswa memeriksa (memverifikasi) antara pertanyaan dengan jawaban yang telah dilakukan melalui pengumpulan data dan analisis data (terbukti atau tidak), dan (f) siswa menarik kesimpulan berdasarkan verifikasi. Dengan demikian, tujuh tahapannya meliputi stimulus, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis data, verifikasi, dan generalisasi. Sehingga siswa lebih aktif dibandingkan dengan guru. Dengan kata lain, guru hanya memfasilitasi saja atau sebagai fasilitator dalam pembelajaran (Prahenti et al., 2020; Rizqi Nurul Laily et al., 2021).

Inkuiri menurut Zhao et al. (2021) adalah proses pembelajaran yang menyarankan agar siswa dapat berpartisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip serta melakukan eksperimen-eksperimen yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan prinsip-prinsip sendiri (Prahenti et al., 2020). Inkuiri merupakan pembelajaran yang dilakukan secara sekaligus untuk merumuskan masalah, melaksanakan eksperimen, mengumpulkan data, dan menyimpulkan (generalisasi), namun hal ini sulit dilakukan dan sering gagal. Adapun yang lebih realistis dan sering berhasil adalah merumuskan masalah dilakukan oleh guru dan peserta didik dengan melaksanakan eksperimen, mengumpulkan data, dan menyimpulkan (Wastiti & Sulur, 2020). Pendekatan pembelajaran yang demikian menurut Bruner sangat efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

Untuk melaksanakan proses pembelajaran inkuiri diperlukan sarana, yaitu laboratorium yang merupakan suatu tempat dimana data dapat dikumpulkan, hipotesis dapat dibuat dan diuji, serta data dapat dilakukan verifikasi (Ankrah, 2012; Guo & Xue, 2020). Dari pengertian ini tampak bahwa laboratorium merupakan pusat aktivitas dari inkuiri, dan laboratorium tidak terbatas pada suatu tempat yang dipenuhi dengan peralatan dan bahan-bahan kimia yang terdapat di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi.

Sejak duduk di bangku sekolah dasar (SD) hingga duduk di bangku SMA para taruna nampaknya cenderung belum pernah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan inkuiri, sehingga sebaiknya dalam pembelajaran di Akademi Angkatan Laut (AAL) hendaknya menerapkan pendekatan inkuiri. Dengan pendekatan inkuiri diharapkan peranan tenaga pendidik dalam membimbing taruna melalui pertanyaan-pertanyaan mempermudah taruna untuk memperoleh konsep atau prinsip yang baru.

Selain itu, pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dapat dilaksanakan dengan dua bentuk, yaitu inkuiri bebas (*free inquiry*) dan inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) (Pavelich & Abraham, 1977). Dalam pembelajaran melalui pendekatan inkuiri bebas meliputi memilih masalah, merencanakan eksperimen, menganalisa data, dan menyimpulkan yang mana semua kegiatan tersebut dilakukan oleh siswa. Adapun dalam pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing memilih masalah dan merencanakan eksperimen dilakukan oleh guru, sedangkan menganalisa data dan menyimpulkan data dilakukan oleh siswa. Bila pembelajaran di AAL dilakukan dengan pendekatan inkuiri bebas, maka sudah dapat dipastikan tidak akan berhasil, sebab taruna belum mampu memilih masalah dan merencanakan eksperimen sendiri. Mengingat untuk bisa merumuskan masalah seseorang harus sudah memahami materi pelajaran yang akan dipelajari, dan untuk dapat diperoleh data yang valid diperlukan ketrampilan yang khusus dalam melaksanakan eksperimen. Oleh karena itu, agar taruna lebih

terarah dalam meneliti dan mengorganisasi pikirannya dalam usaha menemukan konsep dan prinsip, perlu bimbingan pengajar dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan. Dengan demikian, pendekatan yang paling tepat digunakan dalam penulisan ini adalah menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing. Adapun perbedaan antara keduanya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan antara Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri Bebas dan Inkuiri Terbimbing

	Inkuiri Bebas	Inkuiri Terbimbing
Urutan	$D \rightarrow K(P)$	$D \rightarrow K(P)$
Memilih masalah	S	G
Perencanaan eksperimen	S	G
Menganalisa data	S	S
Menyimpulkan	S	S

Keterangan:
D = Data
K = Konsep
P = Prinsip
G = Guru
S = Siswa

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing menurut versi Pavelich & Abraham (1977) yang diartikan sebagai “pembelajaran melalui tiga tahapan proses (eksplorasi, penemuan, dan diskoveri) pada siswa dengan bimbingan guru menemukan konsep dan prinsip”. Dalam hal ini pengertian bimbingan meliputi: (1) adanya masalah yang ditentukan oleh pengajar untuk diselidiki siswa, (2) diberikan prosedur eksperimen oleh pengajar kepada siswa dalam menyelidiki masalah yang telah ditentukan, dan (3) digunakan pertanyaan oleh guru dalam membantu siswa agar mereka terarah dalam penyelidikannya dan dapat mengorganisasikan pikirannya. Adapun alasan penggunaan pendekatan inkuiri terbimbing dalam penelitian ini adalah: (1) siswa belum mampu memilih masalah karena belum memahami materi pelajaran yang akan dipelajari (2) siswa belum mampu membuat prosedur eksperimen mengingat mereka belum menguasai materi yang akan dipelajari. Sehingga, dengan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru, siswa akan lebih terarah dalam menganalisa data dan membuat kesimpulan.

3.2. Tahap-Tahap Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Adapun tahap-tahap pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Olson et al., (2000) dan Spires et al. (2022) meliputi: 1) merumuskan pertanyaan, 2) merumuskan hipotesis, 3) menganalisis data, 4) memperluas atau mengembangkan hasil karya, dan 5) meninjau dan menilai lagi apa yang telah dipelajari. Tabel 2 menunjukkan Sintaks Pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang dikembangkan.

Tabel 2. Sintaks Pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang Dikembangkan

No	Tahap-Tahap	Kegiatan Guru
1.	Menjelaskan tujuan/ mempersiapkan siswa	Menyampaikan tujuan pembelajaran guna memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan
2.	Orientasi siswa pada masalah	Memberikan masalah sederhana yang berkenaan dengan materi pembelajaran
3.	Merumuskan hipotesis	Membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang ada

4.	Merencanakan eksperimen	Memberikan prosedur kerja/ eksperimen yang berkaitan dengan materi pembelajaran
5.	Melakukan kegiatan penemuan	Membimbing siswa melakukan kegiatan penemuan dengan mengarahkan siswa untuk memperoleh informasi yang diperlukan
6.	Mempresentasikan hasil kegiatan penemuan	Membimbing siswa dalam menyajikan hasil kegiatan, merumuskan kesimpulan / menemukan konsep
7.	Mengevaluasi kegiatan penemuan	Mengevaluasi langkah-langkah kegiatan yang telah dilakukan

4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar taruna, khususnya pada mata kuliah yang dilaksanakan di laboratorium (praktikum). Selain itu, pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan minat belajar melalui aktivitas langsung, sehingga taruna lebih mendalami konsep yang sedang dipelajari. Serta meningkatkan keaktifan dalam proses pembelajaran meliputi: mengajukan pendapat, bertanya, menyanggah pendapat, dan menjawab pertanyaan selama pembelajaran berlangsung.

Daftar Rujukan

- Ankrah, E. A. N.-A. (2012). Guided-inquiry Based Laboratory Instruction: Investigation of Critical Thinking Skills, Problem Solving skills, and Implementing Student Roles in Chemistry. *Voices of Ghana*, 210–211.
- Fankhauser, S. C., Reid, G., Mirzoyan, G., Meaders, C., & Ho-Shing, O. (2021). Participating in the scientific publication process: exploring how pre-college students perceive publication within the scientific enterprise. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00032-z>
- Guo, X., & Xue, Y. (2020). The professional education ecosystem of industrial design at Georgia Institute of technology based on SECI model. *E3S Web of Conferences*, 179, 1–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017902032>
- Haidar, D. A., Yuliati, L., & Handayanto, S. K. (2020). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri dengan Scaffolding terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Cahaya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(12), 1800. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i12.14342>
- Indriwati, S. E., Susilo, H., & Anggrella, D. P. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis lesson study pada matakuliah keanekaragaman hewan untuk meningkatkan kecakapan komunikasi dan hasil belajar kognitif mahasiswa pendidikan biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi; Vol 9, No 2 (2018)DO - 10.17977/Um052v9i2p38-46*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um052v9i2p38-46>
- Nurhabibah, S., Hidayat, A., & Mudiono, A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Muatan IPA di Kelas IV. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(10), 1286–1293.
- Olson, S., Loucks-horsley, S., Bahasa, A., Agustiani, E. D., Ratih, D., & Astuti, F. (2000). *Inkuiri dan Standar-standar Pendidikan Sains Nasional, Sebuah Panduan untuk Pengajaran dan Pembelajaran. Terjemahan INQUIRY AND THE NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS, A Guide for Teaching and Learning*.
- Pavelich, M. J., & Abraham, M. R. (1977). Guided Inquiry Laboratories for General Chemistry Students. *The Journal of College Science Teaching*, 7, 23–26.
- Praheni, D., Rusijono, R., & Mariono, A. (2020). Pengaruh Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Mengidentifikasi Sumber-Sumber Energi dan Kemandirian Belajar Siswa Homeschooling. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 143–156. <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p143>
- Rizqi Nurul Laily, T., Suharti, S., Marfu'ah, S., & Munthalib, M. (2021). Pengaruh problem solving terhadap efektivitas inkuiri terbimbing dalam pembelajaran larutan penyangga ditinjau dari kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(6), 397–406. <https://doi.org/10.17977/um067v1i6p397-406>

- Salim, S., Suryaman, S., & Rusmawati, R. (2019). Keefektifan Tingkatan Pembelajaran Inkuiri (Level of Inquiry) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pengetahuan Awal Siswa Yang Berbeda. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(2), 96–108. <https://doi.org/10.17977/um039v4i22019p096>
- Septiani, T., & Yulkifli. (2021). Validity of student worksheet inquiry based learning model with multi-representation approach integrated scientific literacy for grade XI physics learning on 21stcentury. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012087>
- Spires, H. A., Himes, M. P., & Krupa, E. (2022). Supporting Students' Science Content Knowledge and Motivation through Project-Based Inquiry (PBI) Global in a Cross-School Collaboration. *Education Sciences*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/educsci12060412>
- Wang, H. H., Hong, Z. R., She, H. C., Smith, T. J., Fielding, J., & Lin, H. shyang. (2022). The role of structured inquiry, open inquiry, and epistemological beliefs in developing secondary students' scientific and mathematical literacies. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00329-z>
- Wastiti, L., & Sulur, S. (2020). Pengaruh STEM- Thinking Maps pada Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 4(2), 110–115. <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF/article/view/73>
- Williamson, N. M., Huang, D. M., Bell, S. G., & Metha, G. F. (2015). Guided inquiry learning in an introductory chemistry course. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 23(6), 34–51.
- Zhao, F., Roehrig, G., Patrick, L., Levesque-Bristol, C., & Cotner, S. (2021). Using a self-determination theory approach to understand student perceptions of inquiry-based learning. *Teaching and Learning Inquiry*, 9(2). <https://doi.org/10.20343/TEACHLEARNINQU.9.2.5>