

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI EKOLOGI MAHASISWA

Faadiyah¹, Susan Anjelli², Sifa Fasihaturohmah³

Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

faadiyah008@gmail.com

Diserahkan tanggal 07 Juni 2024 | Diterima tanggal 07 Juni 2024 | Diterbitkan tanggal 30 September 2024

Abstract:

Ecological literacy is the ability to understand ecological principles, recognize environmental issues, and take responsible action towards the environment. This learning model is designed to actively involve students in projects related to the environment, so that they can gain hands-on experience and build a deeper understanding of ecological concepts. This research aims to develop an ecological environmental project-based learning model that is effective in increasing student literacy. The research method used is qualitative with a descriptive approach. Data collection techniques are carried out through observation, interviews and documentation. It is hoped that the results of this research can contribute to the development of innovative and effective ecological learning models to increase student literacy, as well as support efforts to preserve the environment. The implication of the results of this research is the need to implement environmental project-based learning models in various study programs in higher education to increase students' ecological literacy and encourage them to become agents of change in preserving the environment.

Keywords: Project-Based Learning Model, Ecological Literacy, Students

Abstrak:

Literasi ekologi merupakan kemampuan untuk memahami prinsip-prinsip ekologi, mengenali isu-isu lingkungan, dan mengambil tindakan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Model pembelajaran ini dirancang untuk melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proyek-proyek yang berkaitan dengan lingkungan, sehingga mereka dapat memperoleh pengalaman langsung dan membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek lingkungan yang efektif dalam meningkatkan literasi ekologi mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa, serta mendukung upaya-upaya dalam melestarikan lingkungan. Implikasi hasil penelitian ini adalah perlunya penerapan model pembelajaran berbasis proyek lingkungan di berbagai program studi di perguruan tinggi untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa dan mendorong mereka menjadi agen perubahan dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Literasi Ekologi, Mahasiswa

Copyright © 2024, Author

This is an open-access article under the [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Belajar merupakan hal yang sangat mendasar dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan setiap orang. Dengan berkembangnya dan meningkatnya kebutuhan masyarakat, wajar jika pemerintah berupaya untuk meningkatkan kualitas produk dalam dunia pendidikan. Menciptakan teknologi baru yang memperbaiki gambaran mental manusia yang kuat sebelumnya (Sutarto dan Indrawati, 2010).

Di era globalisasi, tuntutan terhadap mutu pendidikan semakin meningkat. Siswa diharapkan memperoleh tidak hanya pengetahuan tetapi juga keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Salah satu model pembelajaran yang terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek (PJBL). PJBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menggunakan proyek sebagai media pembelajaran. Dalam PJBL, siswa berpartisipasi aktif dalam konsepsi, implementasi, dan evaluasi proyek yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar dalam cara yang tersituasi dan berorientasi pada aplikasi, memungkinkan mereka untuk lebih memahami dan menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari. Literasi ekologi adalah kemampuan memahami, menganalisis, dan bertindak terhadap permasalahan lingkungan dan ekologi. Mengingat permasalahan lingkungan global yang semakin kompleks, pendidikan ekologi menjadi semakin penting bagi siswa. Pemahaman mendalam tentang interaksi antara manusia dan ekosistem serta kemampuan mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan akan membantu siswa menjadi pemimpin dan pengambil keputusan yang lebih cerdas di masa depan.

Penelitian menunjukkan bahwa tingkat literasi ekologi siswa masih bervariasi. Beberapa penelitian mengungkapkan kesenjangan pengetahuan dasar mengenai konsep ekologi, dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan, dan praktik konservasi. Di sisi lain, sebagian mahasiswa aktif berpartisipasi dalam gerakan lingkungan hidup dan memiliki kesadaran yang tinggi terhadap permasalahan lingkungan hidup saat ini.

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah (Jo & Ku, 2011; Wirkala & Kuhn, 2011; Mayer et al., 2012; Sandi-Urena et al., 2012). Pembelajaran Berbasis Masalah juga membantu siswa memperoleh pengetahuan yang mereka butuhkan untuk memecahkan masalah lingkungan. Pengetahuan tersebut dapat berupa informasi atau data, yang kemudian dijadikan alasan untuk memilih solusi yang tepat. Keputusan ini dicapai melalui pemikiran logis, kritis, dan sistematis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk menganalisis dan mendeskripsikan bagaimana mengintegrasikan model pembelajaran lingkungan berbasis proyek ke dalam pembelajaran pengetahuan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan literasi ekologi mahasiswa. Tempat penelitian dilakukan di kampus UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan catatan. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung fenomena yang diteliti, baik sebagai partisipan maupun non partisipan. Wawancara dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari informan kunci yang memiliki pengetahuan dan pengalaman mendalam tentang fenomena yang diteliti. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan fenomena yang diteliti, seperti jurnal, laporan resmi, dan artikel ilmiah.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif, meliputi kategorisasi, pengkodean, dan interpretasi data. Teknik analisis kualitatif memungkinkan peneliti menemukan pola dan makna tersembunyi dalam data, serta mengembangkan teori atau konsep baru tentang fenomena yang diteliti.

PEMBAHASAN

PBL dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan ekologi siswa. PBL memungkinkan siswa untuk berpartisipasi dalam proyek lingkungan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan isu lingkungan. Pengembangan kapasitas ekologis dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan, antara lain: Kegiatan lapangan, proyek penelitian, dan kegiatan praktek di luar kelas. Kompetensi ekologi yang dikembangkan harus mencakup enam unsur: implikasi, pengetahuan ekologi, pengetahuan sosiopolitik, pengetahuan tentang isu lingkungan, keterampilan kognitif, dan perilaku sadar lingkungan.

Model pembelajaran berbasis proyek memiliki langkah-langkah pembelajaran yang mengarah pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan kinerja akademik. Model pembelajaran berbasis proyek mengikuti lima langkah utama, lima di antaranya berkontribusi terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kinerja akademik siswa. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dijelaskan di bawah ini.

1. Tetapkan Topik Proyek

Topik proyek harus memenuhi indikator: a) Berisi ide-ide umum dan orisinal; b) Penting dan menarik; dan c) Membahas isu-isu kompleks. Pada langkah pertama ini, guru lebih berperan sebagai fasilitator dalam menentukan topik yang akan dipelajari siswa selama proses pembelajaran.

Menetapkan konteks pembelajaran.

Situasi pembelajaran harus memenuhi indikator: a) Pertanyaan proyek menjawab permasalahan dunia nyata; b) Mengutamakan kemandirian siswa; c) Dieksplorasi dalam konteks sosial; e) Siswa belajar untuk mengatur diri sendiri sepenuhnya; dan f) Mensimulasikan pekerjaan profesional. Fase kedua ini berfokus pada memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi keterampilan manajemen waktu dan kolaborasi.

2. Perencanaan Kegiatan

Pengalaman pembelajaran terkait perencanaan proyek meliputi: a) Membaca; b) Penelitian; c) Observasi, d) Wawancara; e) Pencatatan; f) Mengunjungi objek-objek yang berkaitan dengan proyek; Tahap ketiga ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif siswa, terutama fleksibilitas dan kelancarannya. Dengan adanya suatu topik, siswa mempunyai kesempatan untuk menemukan sumber daya yang akan membantu mereka merancang proyek yang akan mereka kerjakan. Fokus penelitian ini adalah pada proyek yang berupa portofolio atau ringkasan hasil penelitian.

3. Kegiatan Pengolahan

Indikator kegiatan pengolahan meliputi: a) Pembuatan sketsa; b) Analisis grafis; c) Perhitungan; dan (d) Pengembangan prototipe. Langkah ini memungkinkan Anda merencanakan dan merancang, yang merupakan indikator pertama pencapaian akademik, dan dengan demikian berkontribusi terhadap peningkatan prestasi siswa. Perencanaan yang dilakukan siswa sesuai dengan tingkat ketiga. Pada level ini, rencana Anda menjadi lebih konkrit, termasuk mengambil langkah-langkah praktis. Sedangkan untuk tahap desain dilakukan pada saat magang yaitu pada saat perakitan alat-alat pada saat magang. Sekali lagi, kemampuan berpikir kreatif tentang metrik terperinci diperlukan.

4. Melakukan Kegiatan untuk Menyelesaikan Proyek

Langkah-langkah yang dilakukan adalah: a) Mengerjakan proyek sesuai sketsa; b) Menguji langkah-langkah yang dilakukan dan hasil yang diperoleh; c) Mengevaluasi hasil yang diperoleh; d) Memodifikasi hasil yang diperoleh; e) Mendaur ulang di proyek lain; f) Mengklasifikasikan hasil terbaik. Langkah kelima juga berkontribusi terhadap hasil ilmiah.

Yaitu menangani peralatan, melakukan pengukuran, mengamati dan mencatat data, interpretasi dan tanggung jawab. Selain itu, kemampuan berpikir kreatif sangat penting dalam langkah ini, karena siswa dapat memberikan variasi pengukuran sehingga hasil belajarnya mungkin berbeda dengan hasil belajar kelompok siswa lainnya. Dengan kata lain, unsur di sini adalah kebaruan atau orisinalitas, dan apakah siswa melakukan setiap langkah penelitian dengan serius, terlihat fleksibilitas dan kecanggihan.

Keterampilan berpikir kreatif, disebut juga keterampilan berpikir divergen, adalah keterampilan berpikir yang memungkinkan Anda menghasilkan jawaban yang lebih beragam dan berbeda dari yang ada sebelumnya. Osborn (Filsaime, 2007) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses pemecahan masalah yang menghasilkan solusi kreatif terhadap permasalahan yang ada. Ada empat indikator keterampilan berpikir kreatif: kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi (Munandar, 1999; Suastra, 2006; Arnyana, 2007). Munandar (1999) mengidentifikasi ciri-ciri yang menjadi ciri kemampuan berpikir kreatif: kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan kecanggihan.

Beberapa contoh pembelajaran berbasis proyek yang dapat digunakan sebagai berikut. Pertama, model pembelajaran Li-Pro-GP. Li-Pro-GP merupakan model pembelajaran yang dikembangkan menggunakan sintaks project learning dan terintegrasi secara integral dengan GLS dan PPK (Pendidikan Peningkatan Karakter). Literasi merupakan istilah umum yang mengacu pada keterampilan dan kemampuan individu dalam membaca, menulis, berbicara, berhitung, dan memecahkan masalah dengan tingkat keahlian tertentu yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Antasari, 2015). Menurut UNESCO, pemahaman masyarakat terhadap makna membaca dan menulis sangat dipengaruhi oleh penelitian akademis, institusi, konteks nasional, nilai-nilai budaya, dan pengalaman. Pemahaman umum tentang literasi merujuk pada seperangkat keterampilan praktis, terutama keterampilan membaca dan menulis, yang tidak bergantung pada konteks di mana keterampilan tersebut diperoleh atau siapa yang memperolehnya.

Kedua, Penerapan model PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika) dapat memaksimalkan hasil pembelajaran. Penelitian (Lutfi, 2018) menunjukkan bahwa penerapan STEM yang dikombinasikan dengan model PjBL dapat secara efektif meningkatkan keterampilan sains siswa. Awalnya, pendekatan STEM menggabungkan metrik dari sains (gambaran umum tentang alam), teknologi (produk yang membuat hidup manusia lebih mudah), teknik (bagaimana produk dibuat), dan matematika (angka, bentuk) untuk dibuat dikembangkan oleh. STEM dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan indikator seni ke dalamnya untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan minat dan kemampuan siswa (Zubaidah, 2019). Pendekatan STEAM dapat melatih kreativitas melalui kegiatan desain produk. Maksimalkan hasil belajar siswa dengan pembelajaran berkemampuan STEAM. Hasil penelitian (Kusumawardhani, 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM dengan metode PjBL efektif meningkatkan skor kognitif siswa sebesar 82,11, skor emosional sebesar 85,5, dan keterampilan psikomotorik sebesar 74,6. Penggabungan model PjBL dan pendekatan STEAM (PjBL-STEAM) diharapkan dapat menjadi metode alternatif untuk meningkatkan literasi lingkungan dan kesadaran siswa terhadap isu lingkungan hidup.

Literasi ekologi yaitu pemahaman mendalam tentang hubungan antara manusia dan lingkungan alam, menjadi semakin krusial dalam konteks ini. Namun, meskipun kesadaran akan isu-isu lingkungan terus tumbuh, perguruan tinggi di seluruh dunia masih dihadapkan pada berbagai tantangan dalam mengintegrasikan literasi ekologis secara efektif ke dalam kurikulum. Dari pengadaan sumber daya yang memadai hingga pengembangan metode pembelajaran yang efektif, ada banyak aspek yang perlu dipertimbangkan. Dalam artikel ini, kita akan menjelajahi pentingnya literasi ekologis di perguruan tinggi dan mencari solusi untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam membangun model pembelajaran yang efektif.

Ekologi yang pertama kali berasal dari seorang biologi Jerman Ernest Haeckel, 1869. Berasal dari bahasa Yunani "Oikos" (rumah tangga) dan "logos" (ilmu), secara harfiah ekologi berarti ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup, yang merupakan makhluk hidup adalah lingkungan hidupnya. Ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara organisme dan sesamanya serta dengan lingkungan tempat tinggalnya, Ekologi adalah kajian struktur dan fungsi alam, tentang struktur dan interaksi antara sesama organisme dengan lingkungannya dan ekologi adalah kajian tentang rumah tangga bumi termasuk flora, fauna, mikroorganisme dan manusia yang hidup bersama saling tergantung satu sama lain. Ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Lewinsohn dkk. (2014) menyatakan bahwa penelitian ilmu lingkungan atau dikenal dengan literasi ekologi membantu masyarakat dan pelajar memahami cara mengatasi permasalahan lingkungan di tingkat lokal, regional, dan global. Pandangan ini didasarkan pada McBride & Borrie (2013) yang didukung oleh Literasi ekologi, termasuk aspek pendidikan, harus diterapkan pada masyarakat sedini mungkin, dimulai dari generasi muda (Green, 2013). Pendidikan mempunyai pengaruh yang sangat penting terhadap perolehan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang diperlukan untuk menjaga lingkungan (Hadjichambis, 2015). Reed dkk. (2010) menyatakan bahwa literasi ekologi dapat diterapkan melalui pendekatan interdisipliner, yang memerlukan pembentukan kerangka pendidikan yang memberikan kesempatan kepada generasi muda untuk mengembangkan kapasitas dan kemampuan manusia mereka.

IUCN (2002) menyatakan bahwa solusi perbaikan lingkungan melalui pendidikan telah dikembangkan dalam Rencana Aksi Agenda 21. Langkah konkrit Agenda 21 juga telah dikembangkan dalam *Education for Sustainable Development* (EfSD).

Komponen literasi ekologi terdiri dari enam komponen yaitu implikasi, pengetahuan ekologis, pengetahuan sosial politik, pengetahuan tentang masalah lingkungan, kemampuan kognitif dan perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan (Syukron, 2018). Komponen literasi ekologi terdiri dari enam komponen, yaitu:

1. Implikasi: Memiliki sikap respek terhadap lingkungan, menghargai lingkungan, dan memiliki sikap tanggung jawab terhadap masalah lingkungan. Berpartisipasi aktif serta memiliki sikap percaya diri untuk turut serta memperbaiki dan menjaga lingkungan. Mendidik anak untuk rajin menjaga kebersihan rumah dan rumah tangga, serta memberikan tanggung jawab kepada anak berkaitan lingkungan pribadinya.
2. Pengetahuan Ekologis: Memahami sistem alam dan bagaimana makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungan mereka. Pengetahuan ini meliputi struktur dan fungsi alam, serta hubungan antara organisme dan lingkungan.
3. Pengetahuan Sosial Politik: Memahami bagaimana keputusan sosial dan politik mempengaruhi lingkungan. Pengetahuan ini meliputi isu-isu lingkungan dan bagaimana individu dapat berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang berdampak pada lingkungan.
4. Pengetahuan tentang Masalah Lingkungan: Memahami berbagai masalah lingkungan, seperti perubahan iklim, polusi, dan degradasi lingkungan. Pengetahuan ini meliputi akibat-akibat dari tindakan manusia terhadap lingkungan.
5. Kemampuan Kognitif: Memiliki kemampuan berpikir yang tepat untuk memahami dan menafsirkan kesehatan relatif dari sistem lingkungan. Kemampuan ini meliputi analisis, sintesis, dan evaluasi informasi lingkungan
6. Perilaku Bertanggung Jawab Terhadap Lingkungan: Berperilaku yang membentuk dampak positif bagi lingkungan. Perilaku ini meliputi partisipasi aktif dalam pengelolaan lingkungan, penghematan sumber daya, dan pengurangan polusi.

Berdasarkan wawancara dan observasi yang telah dilakukan, penulis dapat menguraikan tentang seberapa pentingnya pengembangan model pembelajaran berbasis proyek lingkungan untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa. IA (Mahasiswa Tadris IPS) menyampaikan bahwa kita sebagai mahasiswa IPS sendiri penting untuk meningkatkan literasi ekologi yang mana di jurusan Tadris IPS ada mata kuliah yaitu Pembelajaran Lingkungan Hidup, dengan adanya mata kuliah ini, dapat membantu mahasiswa memahami dan bisa menangani masalah-masalah yang ada di lingkungan sekitarnya. Model pembelajaran berbasis proyek ini salah satu cara untuk meningkatkan literasi ekologi bagi mahasiswa karena dengan PBL ini kita bisa berinteraksi langsung dan menangani masalah yang ada di lingkungan.

Selain IA, ada informan lain dari jurusan Tadris IPS yaitu NF, beliau berpendapat sama halnya dengan IA bahwa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek ini adalah salah satu cara untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek lingkungan merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa. Kegiatan proyek lingkungan yang melibatkan mahasiswa secara langsung dalam menangani masalah lingkungan di lapangan akan membantu mahasiswa memperoleh pengalaman praktis dan pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep ekologi. Selain itu, proses penelitian dan penyelesaian masalah yang dilakukan secara kolaboratif dan berkelanjutan dalam proyek lingkungan dapat mengembangkan keterampilan berpikir sistematis, kritis, dan kreatif mahasiswa.

Pengembangan literasi ekologi penting untuk mencetak sumber daya manusia yang memiliki kepedulian lingkungan. Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa, mereka menyadari pentingnya meningkatkan literasi ekologi melalui pembelajaran lingkungan hidup dan model pembelajaran berbasis proyek. Model ini diyakini mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip ekologi, isu-isu lingkungan, dan keterampilan bertindak untuk pelestarian lingkungan melalui pengalaman langsung dalam menangani proyek-proyek lingkungan.

SIMPULAN

Jurnal ini membahas mengenai pengembangan model pembelajaran berbasis proyek lingkungan untuk meningkatkan literasi ekologi mahasiswa. Model pembelajaran berbasis proyek dilakukan melalui beberapa tahapan mulai dari menetapkan topik proyek, merencanakan kegiatan, melakukan kegiatan sampai menyelesaikan proyek. Model ini diyakini mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan keterampilan mahasiswa dalam pemecahan masalah lingkungan. Selain itu, literasi ekologi penting ditingkatkan karena mencakup pengetahuan tentang ekologi, isu lingkungan, dan perilaku peduli lingkungan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa menyadari pentingnya meningkatkan literasi ekologi melalui pembelajaran lingkungan hidup dan model pembelajaran berbasis proyek karena dianggap efektif menambah wawasan tentang lingkungan. Implementasi model pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep ekologi secara praktis dan mendorong sikap peduli lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Y., Nur, M., & Nasir, M. (2020). Problem Based Learning Terintegrasi Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) terhadap Literasi Lingkungan Mahasiswa. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2).
- Antasari, I.W. (2015). Implementasi Gerakan Literasi Sekolah Tahap Pembiasaan di MI Muhammadiyah Gandatapa Sumbang Banyumas. *Libria*, 9(40).
- Jo, S., & Ku, J.-O. 2011. Problem Based Learning Using Real-Time Data in Science Education for the Gifted. *Gifted Education International*, 27.

- Kusumawardhani. (2020). Pembelajaran STEAM dengan Metode Ecobrick Melalui Model Pembelajaran PjBL Terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP Muhammadiyah 06 Jember. *Repository Muhammadiyah Jember*.
- Lewinsohn, T.M. (2014). Ecological Literacy and Beyond: Problem-Based Learning for Future Professionals. *Royal Swedish Academy of Science*.
- Lutfi. (2018). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*.
- Marlinda, N.L.P.M. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(2).
- McBride, B., Brewer, C., Berkowitz, A., & Borrie, W. (2013). Environmental Literacy, Ecological Literacy, Ecoliteracy: What Do We Mean and How Did We Get There. *Ecosphere*.
- Munandar, U. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pantiwati, Y. (2021). Model pembelajaran Li-Pro-GP (Literasi Berbasis Proyek Terintegrasi GLS dan PPK). *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*.
- Ramadhana, S.D. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Daring dengan Model PjBL-STEAM pada Materi Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan. *Artikel*. UIN Walisongo Semarang.
- Sutarto dan Indrawati. (2010). *Media Pembelajaran Fisika*. Jember : Universitas Jember.
- Syukron, A. (2018). Ekoliterasi: Desain Pembelajaran Bahasa Indonesia Berwawasan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional. #4 Eksplorasi Bahasa, Sastra, dan Budaya Jawa Timuran Sebagai Upaya Penguatan Pendidikan Berbasis Ekologi*.
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Researchgate*.