

PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* PADA STRUKTUR DAN FUNGSI TUBUH MAKHLUK HIDUP TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Sri Wahyuni^{*1)}, Pingkan Aprileni Memorika Rianto²⁾, Alfina Salsabila³⁾, Dzulkifli Nurul Huda⁴⁾, Juwandoko⁵⁾, Ina Andriyani Rosmaya⁶⁾

^{1,2,3,4)} Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

^{5,6)} SMP Negeri 2 Maesan, Bondowoso

* *Corresponding author*

e-mail : sriwahyuni.fkip@unej.ac.id^{*1)}, pingkanaprileni25@gmail.com²⁾,
alfinasalsabila271@gmail.com³⁾, dzulkifli353@gmail.com⁴⁾, juwandokobiologi@gmail.com⁵⁾,
inaandriyani5@gmail.com⁶⁾

Received: Oct. 26th, 2023; Revised: Nov. 23th, 2023; Accepted: Dec. 24th, 2023; Published: April 29th, 2024

ABSTRAK

Artikel ini membahas hasil penelitian mengenai penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) pada Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi dampak penggunaan model PjBL terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup. Metode penelitian kualitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini yang pelaksanaannya dilakukan pada kondisi alamiah. Penelitian ini mendukung pentingnya penerapan model PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan proyek pada materi ilmiah seperti Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup di tingkat SMP. Keterampilan berpikir kritis diintegrasikan pada kegiatan pembelajaran yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi. Berdasarkan analisis data kualitatif deskriptif dihasilkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMP secara signifikan yang dapat diamati melalui kegiatan pembelajaran tiap indikator. Siswa juga diarahkan untuk belajar secara mandiri bersama kelompoknya serta lebih berfokus pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang. Siswa akan lebih banyak berinteraksi dengan siswa lain serta pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan berpusat pada siswa. Disimpulkan bahwa penerapan model PjBL secara konsisten mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui proyek yang melibatkan enam indikator berpikir kritis.

Kata Kunci : *project based learning*; keterampilan berpikir kritis; Siswa SMP

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah hal penting yang menjadi indikator kemajuan suatu bangsa. Pendidikan bertujuan dalam mengembangkan potensi yang dimiliki siswa, sehingga diharapkan bangsa ini mampu mengikuti perkembangan pada bidang yang bukan hanya sains, namun juga teknologi yang berkembang di abad 21. Tuntutan abad 21 mengarahkan terjadinya perubahan reorientasi pada pelaksanaan pembelajaran, meliputi pergeseran

paradigma sebuah pembelajaran yang awalnya menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran kemudian mengalami perubahan pembelajaran yang berpusat kepada siswa, pergeseran dari proses belajar yang hanya menghafal suatu konsep mengalami perubahan menjadi belajar menemukan dan membangun konsep secara mandiri yang terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan secara terampil dalam memecahkan

masalah, serta pergeseran dari belajar secara individual klasik menuju pembelajaran dalam kelompok kooperatif (Mulyana *et al.*, 2022).

Pembelajaran sebagai suatu proses interaksi yang terjadi pada siswa satu dan yang lainnya, serta pendidik dalam sebuah lingkungan belajar. Proses pembelajaran dan hasil belajar dapat menentukan keberhasilan suatu pembelajaran yang telah dilaksanakan. Kegiatan pembelajaran IPA dapat membekali siswa dengan banyak bidang ilmu pengetahuan serta mengembangkan kemampuan berpikirnya. IPA adalah ilmu yang memiliki peranan dalam mengubah daya pikir manusia untuk memecahkan suatu masalah dalam kehidupan, hal tersebut disebabkan pada dasarnya IPA merupakan sebuah ilmu yang didalamnya mempelajari cara mendalami terkait alam semesta beserta isinya secara sistematis. Pembelajaran IPA memiliki peranan yang penting dalam terlaksananya aktivitas pendidikan siswa, serta dalam perkembangan di bidang teknologi. IPA tidak hanya proses menghafalkan sebuah konsep dan prinsip IPA, namun juga dalam prlaksanaannya pembelajaran IPA ditujukan kepada siswa agar dapat memiliki sikap serta kemampuan yang dapat menjadi manfaat untuk diri sendiri ketika memahami adanya perbedaan yang terjadi disekitarnya dan mendapatkan pencapaian dalam pembelajaran (Alamsyah *et al.*, 2021). Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang mendorong siswa belajar secara langsung dengan lingkungannya dan belajar mencari solusi melalui pengalaman sendiri dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA dalam pelaksanaannya diharapkan bisa menjadi sarana bagi siswa dalam proses memahami dirinya sendiri dan lingkungan sekitar, serta merupakan sebuah

pengembangan lanjutan yang dapat diterapkan dalam aktivitas sehari-hari. Mempelajari IPA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berpikir kritis merupakan sebuah keterampilan untuk berpikir mencari kebenaran dari suatu informasi yang diterima dengan cara memahami dan menelaah informasi dari data-data yang valid dan teruji kebenarannya (Ratno *et al.*, 2022).

Siswa diharapkan memiliki keterampilan berpikir kritis untuk bekal dalam mempersiapkan untuk menghadapi perkembangan zaman yang semakin modern dan berkembang. Berpikir kritis adalah kemampuan kognitif dalam menentukan sebuah keputusan maupun kesimpulan yang didasarkan oleh alasan yang cukup logis serta bukti secara empiris. Keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2015) dapat diukur dengan beberapa indikator yang meliputi interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), inferensi/kesimpulan (*inference*), evaluasi (*evaluation*), eksplanasi/penjelasan (*explanation*), dan regulasi/pengaturan diri (*self-regulation*). Peringkat Indonesia melalui *Programme for International student Assessment* (PISA, 2018) masih tergolong rendah terhadap kemampuan literasi di Indonesia dengan skor 371 dengan peringkat 72 dari 77 negara, Sedangkan untuk kemampuan saling siswa di Indonesia mencapai skor 396 dengan peringkat 70 dari 78 negara (Schleicher, 2019). Rendahnya data peserta tersebut salah satunya dapat disebabkan karena lemahnya kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ditujukan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan hal tersebut dapat dilihat berdasarkan kemampuan menjawab soal pada penambahan berpikir kritis yang masih terbilang rendah. Tingkat rendahnya

keterampilan berpikir kritis siswa juga dapat disebabkan karena proses belajar yang hanya melalui metode ceramah di kelas sehingga minimnya interaksi dan kurangnya diskusi yang terjadi antara siswa atau antara siswa dan pendidik. Proses kegiatan pembelajaran yang sama ini berlangsung selama ini kurang melibatkan siswa untuk berperan aktif dalam proses perkembangan pengetahuan disebabkan proses pembelajaran yang diterapkan masih sering hanya berpusat kepada guru (Ratno *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi oleh guru IPA di SMP 2 Maesan diperoleh hasil yang menyatakan keterampilan berpikir kritis siswa tergolong rendah, hal tersebut ditunjukkan dari adanya nilai latihan soal, nilai dari ulangan harian, serta nilai dari ulangan umum yang kebanyakan siswa memperoleh hasil di bawah KKM.

Project Based Learning (PjBL) merupakan sebuah model pembelajaran yang memungkinkan siswa membuat sebuah proyek dengan bantuan media. Siswa dibimbing untuk meneliti, mengevaluasi, menafsirkan, menginterpretasikan, menyimpulkan, dan menyajikan informasi dalam kelompok yang kemudian dipresentasikan di kelas. PjBL dapat memusatkan perhatian ke dalam sejumlah masalah tertentu, masih tidak umum, serta memiliki sifat menantang. Masalah ini akan menumbuhkan motivasi siswa dalam menyelesaikan sebuah proyek yang menghasilkan sebuah pengalaman siswa secara langsung melalui kegiatan pembuatan proyek tersebut. Penggunaan model PjBL saat pembelajaran dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup melalui proses menemukan

sesuatu yang baru dengan melatih siswa menyusun proyek, merencanakan, menerapkan, serta mengevaluasi. Tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut: (1) Guru membimbing dan juga mengarahkan siswa untuk menganalisis proyek tersebut. (2) Guru mengarahkan siswa untuk membuat rencana untuk menyelesaikan proyek. (3) Menyusun jadwal untuk menyelesaikan proyek. (4) Pelaksanaan proyek di bawah bimbingan guru. (5) Penyiapan hasil proyek akhir yang akan dipresentasikan. (6) Evaluasi hasil proyek yang telah dilaksanakan (Ratno *et al.*, 2022).

Tujuan dengan adanya penelitian ini yaitu untuk memberikan deskripsi mengenai penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP, sehingga penelitian ini dapat menjadi manfaat untuk guru dan bagi peneliti lainnya. Tujuan bagi guru, yaitu hasil penelitian yang telah diperoleh dapat dijadikan sebagai acuan ketika melangsungkan proses belajar mengajar secara aktif dan diharapkan dapat menjadi perkembangan potensi yang dimiliki siswa yang paling utama pada mata pelajaran IPA, bagi peneliti lainnya diharapkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian lebih dalam mengenai konteks dalam pembelajaran yang memiliki perbedaan dan karakteristik siswa yang berbeda pula.

METODE

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Maesan Bondowoso. Waktu penelitian dimulai dari 9 Agustus – 19 September 2023. Jenis penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif.

Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang biasanya juga disebut dengan metode penelitian naturalistik yang penelitiannya pelaksanaannya pada kondisi secara alamiah (*natural setting*) juga dikenal sebagai metode etnographi, karena sebelumnya metode pada umumnya digunakan pada penelitian di bidang antropologi budaya; yang juga disebut sebagai sebuah metode kualitatif, disebabkan data yang yang diperoleh beserta hasil analisis memiliki sifat kualitatif. Sampel sumber data diambil secara *purposive* dan *snowbaal*, teknik pengumpulan menggunakan triangulasi teknik, analisis data memiliki sifat induktif/kualitatif, dan hasil dari penelitian kualitatif lebih berfokus pada makna dibandingkan generalisasi. Subjek pada penelitian ini yaitu siswa kelas 8B di SMP Negeri 2 Maesan, sebanyak 19 siswa.

Data diambil dengan melakukan observasi pada penerapan aktivitas belajar menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sebanyak 11 kali pertemuan pada materi Struktur dan Fungsi Tubuh Makhluh Hidup. Hasil penelitian yang dilakukan didukung dengan dokumentasi yang diambil dari proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL yang telah dilakukan. Analisis data menggunakan teknik analisis kualitatif. Analisis data yang dilakukan memiliki sifat induktif yang didasarkan pada fakta-fakta yang ditemukan dalam proses pelaksanaan pembelajaran yang kemudian akan dilakukan konstruksi menjadi hipotesis. Tujuan menggunakan metode kualitatif yaitu agar memperoleh hasil atau data secara mendalam, sebuah data yang di dalamnya terkandung sebuah makna (Sugiono, 2017).

1. Reduksi data

Setelah data didapatkan berdasarkan hasil kegiatan observasi, serta dilakukan wawancara dan dokumentasi dari ke 11 pertemuan. Selanjutnya bagian data terpenting dan berkaitan dengan variabel akan diambil sebagai data.

2. Penyajian Data

Data akan disajikan ke dalam sebuah bentuk kualitatif yang berupa deskripsi yang didalamnya berisi berbagai informasi yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam melakukan penarikan kesimpulan. Pada penelitian ini, akan menyajikan data dalam bentuk teks yang tersusun dalam bentuk naratif dan uraian singkat.

3. Kesimpulan dan Verifikasi

Berdasarkan dari data yang telah diperoleh, peneliti akan membuat sebuah kesimpulan yang memiliki sifat sementara yang dapat berubah apabila terdapat berbagai bukti kuat yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pengumpulan data selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran yang dilakukan dengan model PjBL dilaksanakan sesuai dengan tahapan sistematis yang berkaitan dengan indikator yang ada pada keterampilan berpikir kritis, yang meliputi dari penyampaian materi, membagi kelompok, menentukan sebuah proyek, menentukan jadwal, melakukan membuat proyek, serta tahap uji coba proyek. Langkah dalam penyampaian materi, merupakan sebuah tahap yang memiliki tujuan dalam menciptakan pemahaman yang mendasari pengetahuan siswa. Tahap selanjutnya yaitu penentuan proyek dilaksanakan bersama dengan anggota kelompok. Tahapan tersebut dapat

memberikan peluang bagi siswa untuk saling menyampaikan pendapat sesuai dengan yang dipahami siswa yang memiliki tujuan dalam menentukan proyek yang dipilih untuk dibuat. Menentukan waktu untuk membuat proyek adalah sebuah tahap meregulasi diri yang memungkinkan siswa untuk menentukan cara menyelesaikan permasalahan serta berbagai tahap yang akan dilaksanakan secara sistematis (Astri *et al.*, 2022). Adapun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berdasarkan keterampilan berpikir kritis siswa adalah sebagai berikut:

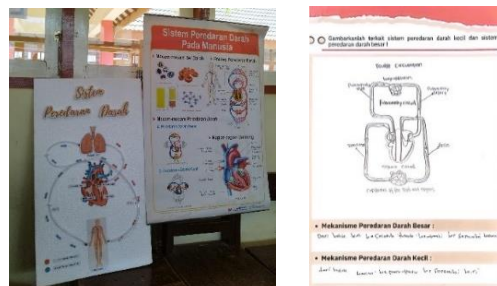
1. Interpretasi (*interpretation*)



Gambar 1. Penugasan LKPD

Interpretasi adalah keterampilan menyampaikan dan memahami suatu makna dari berbagai pengalaman atau peristiwa, situasi, keyakinan, dan sebagainya. Siswa dapat menentukan suatu nutrisi yang terkandung pada makanan melalui penugasan LKPD yang diberikan seperti yang terdapat dalam gambar di atas. Keterampilan berpikir kritis siswa pada indikator interpretasi mengalami peningkatan, sehingga siswa dapat memahami antara nutrisi yang terkandung pada makanan maupun minuman yang dikonsumsi oleh tubuh.

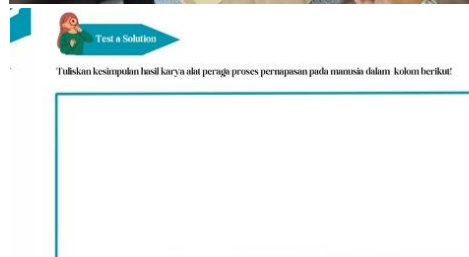
2. Analisis (*analysis*)



Gambar 2. Pengamatan alat peraga system peredaran darah

Analisis adalah keterampilan menganalisis keterkaitan antara pernyataan, fakta, konsep, data, pertanyaan, definisi, atau bentuk lain dan menyampaikan penilaian, keyakinan, pengalaman, informasi, alasan, atau pendapatnya. Siswa diminta untuk menghubungkan konsep yang diperoleh pada sub materi sistem peredaran darah melalui pengamatan alat peraga sederhana terkait peredaran darah besar dan peredaran darah kecil. Keterampilan berpikir kritis siswa pada indikator analisis mengalami peningkatan. Siswa dapat menyampaikan pernyataan dan konsep melalui penugasan LKPD dengan menggambarkan dan merinci terkait peredaran darah besar maupun peredaran darah kecil.

3. Inferensi/kesimpulan (*inference*)



Gambar 3. Pembuatan alat peraga sederhana sistem pernapasan

Inferensi atau kesimpulan adalah keterampilan menarik kesimpulan yang logis dalam membuat sebuah perkiraan, membandingkan dengan informasi yang sesuai dari suatu data, pernyataan, konsep, maupun bentuk representasi lain. Siswa dapat menginferensikan dan membuat kesimpulan berdasarkan hasil pembuatan miniatur sederhana pada sub materi sistem organ pernapasan manusia. Keterampilan berpikir kritis siswa pada indikator inferensi mengalami peningkatan. Hal tersebut dibuktikan melalui uraian kesimpulan yang diberikan pada LKPD sistem pernapasan manusia.

4. Evaluasi (*evaluation*)



Gambar 4. Pengerjaan soal evaluasi

Evaluasi adalah keterampilan menilai kredibilitas suatu argumen, pernyataan, serta mengaitkan pernyataan, pertanyaan, data, dan fakta. Keterampilan berpikir kritis siswa melalui indikator evaluasi mengalami peningkatan. Pada indikator evaluasi, siswa mampu menjawab pertanyaan dengan tepat berdasarkan alasan yang sesuai dengan pernyataan maupun fakta yang diperoleh. Hal tersebut dibuktikan melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* pada materi struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup.

5. Eksplanasi/penjelasan (*explanation*)



Gambar 5. Kegiatan praktikum

Eksplanasi adalah keterampilan memberikan penjelasan atau argumentasi serta menetapkan argumen berdasarkan bukti maupun fakta yang diperoleh. Keterampilan berpikir kritis siswa melalui indikator eksplanasi mengalami peningkatan. Siswa dapat mengerjakan sesuai dengan prosedur praktikum pada sub materi makanan dan sistem pencernaan. Siswa juga mampu memberikan penjelasan terkait bukti maupun fakta yang diperoleh berdasarkan praktikum penentuan kandungan karbohidrat pada makanan menggunakan uji iodine. Makanan yang mengandung karbohidrat pada uji iodine akan ditandai melalui perubahan warna menjadi biru hingga biru kehitaman.

6. Regulasi/pengaturan diri (*self-regulation*)



Gambar 6. Uji coba produk

Regulasi diri adalah keterampilan mengatur diri sendiri dalam

mengaplikasikan hasil berpikir sebelumnya untuk menyelesaikan suatu masalah dan menerapkan keterampilan dalam menganalisis serta mengevaluasi diri. Keterampilan berpikir kritis pada indikator regulasi diri mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan kegiatan pada gambar di atas yaitu pembuatan alat peraga sederhana pada sistem peredaran darah dari bahan bekas disekitar kita. Siswa dapat menuangkan hasil berpikirnya melalui pembuatan alat peraga sederhana tersebut melalui langkah-langkah yang dilakukan secara sistematis, sehingga dapat mengukur pemahaman materi yang diterima selama pembelajaran.

Pembelajaran yang efektif akan memberikan peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui proses pembelajaran berbasis proyek. Siswa lebih banyak melakukan interaksi dengan siswa lainnya dibandingkan mendengarkan penjelasan hanya dari guru dan tidak ada umpan balik dari siswa. Uji coba terhadap hasil proyek yang telah selesai dibuat oleh siswa ketika pembelajaran akan memungkinkan siswa untuk menyatakan argumen serta menampilkan hasil dari regulasi diri (Astri *et al.*, 2022). *Project based learning* adalah model pembelajaran yang memiliki sifat kreatif, inovatif, dan kontekstual sehingga dapat memberikan peluang bagi siswa dalam merencanakan dan melakukan pembuatan sebuah proyek pada materi pembelajaran (Nugroho *et al.*, 2019). Model tersebut juga sering diterapkan oleh guru karena kelebihan yang dimiliki selalu memberi kesan mandiri kepada siswa, serta berfokus pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang. Model PjBL juga dapat memberikan sebuah pengalaman yang bermakna dikarenakan kegiatan dalam pembelajaran di kelas

berpusat pada siswa, sedangkan guru hanya memiliki peran sebagai fasilitator (Anggreni *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran PjBL secara konsisten terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa. Dalam konteks proyek-proyek yang melibatkan interpretasi, analisis, inferensi/kesimpulan, evaluasi, explanasi, dan regulasi/pengaturan diri. Siswa mengalami peningkatan yang nyata dalam kemampuan berpikir secara kritis. Model PjBL juga mendorong pengembangan keterampilan sosial siswa, seperti kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi. Selain itu model pembelajaran PjBL juga memiliki peran yang penting untuk proses perkembangan keterampilan berpikir kritis karena siswa belajar untuk berbagi ide untuk mencapai kesepakatan dalam konteks proyek secara berkelompok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim KDS (Kemitraan Dosen LPTK & Sekolah) mengucapkan terima kasih kepada (1) Direktorat Sumber Daya Kemendikbudristek sebagai penyelenggara kegiatan KDS; (2) LPDP sebagai penyandang dana kegiatan, (3) Program Studi S1 Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember dan (4) SMPN 2 Maesan Bondowoso atas dukungan terselenggaranya kegiatan ini.

REFERENSI

Alamsyah, Mamam, R., & Widiasih. (2021). Pengaruh model pembelajaran project based learning dan keterampilan kolaborasi terhadap

- hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 4(2), 179-188.
- Anggreni, Y. D., Festiyed, & Asrizal. (2019). Meta-analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA. *Pilar of Physics Education*, 12(4), 881-888.
- Astri, E. K., Jodion, S., & Bambang, H. 2022. Pengaruh model project based learning terhadap ketrampilan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik. *BIODIK: jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(1), 51-59.
- Dewi, M. R. 2022. Kelebihan dan kekurangan *Project-Based Learning* untuk penguatan profil pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*. 19(2): 213-226.
- Erlinawati, C. E., Singgih, B., dan Maryani. 2019. Model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1): 1- 4.
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Fauzi, A., Herlina, S., dan Ika, R. M. 2019. Penerapan model pembelajaran Project Based Learning dalam pembelajaran mandiri pada pendidikan kesetaraan paket c. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*. 3(1): 52-58.
- Jayanti, A. D., Wisanti, & Sari, K. D. (2019). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 12-19.
- Mulyana, E., Juariah, Ade, S., Triani, W., & Asep, S. (2022). Implementasi model project based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Sosial Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan IPS*, 2(1), 25-32.
- Nugroho, A. T., Jalmo, T., & Surbakti, A. (2019). Pengaruh model project based learning (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi dan berpikir kreatif. *Jurnal Bioterdidik*, 7(3), 50-58.
- Ramdani, A., A. W. Jufri, Jamaludin, dan Dadi, S. 2020. Kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep dasar IPA peserta didik. *Jurnal Penelitian Penelitian IPA*. 6(1): 119-124.
- Ratno, S., Mutiara, L., Etika, S., Feby, S. H., & Lamria, S. (2022). Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD pada pembelajaran IPA. *School Education Journal PGSD FIP UNIMED*, 12(4), 339-345.
- Rosyidah, N. D., Sentot, K., dan Ahmad, T. 2020. Kemampuan berpikir kritis siswa melalui model STEM PjBL disertai penilaian otentik pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan*. 5(10): 1422-1427.
- Schleicher, A. 2019. *PISA 2018: Insight and Interpretations*. France: OECD Publishing.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.