



# Implementasi Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Ekosistem

Febrianto Pontoh<sup>1\*</sup>, Zusje W. M. Warouw<sup>2</sup>, Anneke T. Rondonuwu<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

<sup>2</sup>Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

\*e-mail: [febriantopontoh@gmail.com](mailto:febriantopontoh@gmail.com)

**Abstrak.** Pembelajaran saat ini umumnya diarahkan untuk menghafal, kurang pengaplikasian dan pemecahan masalah. Hal ini akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya dalam kehidupan nyata, oleh karena itu diperlukan mengembangkan pembelajaran yang melatih kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada materi ekosistem di SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII yang berjumlah 15 orang siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes *essay*. Dari 15 siswa, pencapaian KKM mengalami peningkatan yaitu rata-rata kemampuan berpikir siswa pada siklus I sebesar 71,67%, mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 85,33%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa melalui implementasi pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem kelas VII SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat.

**Kata kunci:** keterampilan proses sains, berpikir kritis, ekosistem

**Abstract.** Current learning is generally directed at memorizing, lacking application and problem solving. This will result in students having difficulty applying the knowledge they have acquired in real life, therefore it is necessary to develop learning that trains critical thinking skills. This research aims to improve students' critical thinking skills by using a science process skills approach to ecosystem material at SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat. The subjects of this research were 15 class VII students. The research instrument used was an essay test. Of the 15 students, KKM achievement experienced an increase, namely the average thinking ability of students in cycle I was 71.67%, increasing in cycle II to 85.33%. The results of this research show that through the implementation of the science process skills approach, students' critical thinking skills can be improved in class VII ecosystem material at SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat.

**Keywords:** science process skills, critical thinking, ecosystem

Diterima 12 Agustus 2022 | Disetujui 30 Desember 2023 | Diterbitkan 31 Desember 2023

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang diperlukan untuk mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu maupun masyarakat. Penekanan pendidikan dibanding dengan pengajaran terletak pada pembentukan kesadaran dan

kepribadian individu atau masyarakat di samping transfer ilmu dan keahlian. Proses semacam ini, pada suatu bangsa atau negara dapat mewariskan nilai-nilai keagamaan, kebudayaan, pemikiran dan keahlian kepada generasi berikutnya, sehingga mereka betul-betul siap menyongsong masa depan kehidupan

bangsa dan negara yang lebih cerah. Pendidikan di Indonesia saat ini telah menggunakan kurikulum 2013, dimana lebih menekankan keaktifan siswa dari pada guru dalam proses pembelajaran. Kurikulum 2013 mempunyai tujuan yaitu memberikan pengalaman belajar bermakna dengan cara mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Nugraha, Suyitno, & Susilaningsih, 2017).

Umumnya pembelajaran saat ini terjadi mengarah pada menghafal, kurang pengaplikasian dan pemecahan masalah. Jika keadaan ini terus berlangsung maka siswa akan mengalami kesulitan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya di kelas dengan kehidupan nyata, oleh karena itu diperlukan mengembangkan pembelajaran yang melatih berpikir kritis dengan menggunakan keterampilan proses sains agar dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah pada diri peserta didik untuk memecahkan masalah. Menurut Widada (dalam Ernawati & Ernawati, 2018), pendekatan keterampilan proses sains merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang mengikutsertakan siswa secara aktif guna mengembangkan kemampuan yang mereka miliki sehingga memperoleh suatu yang baru berdasarkan hasil pengamatan yang interpretasi dari objek atau fenomena yang mereka hadapi. Sangat penting mengajarkan keterampilan proses sains pada siswa karena memungkinkan siswa dapat menemukan fakta-fakta dan fenomena-fenomena yang terjadi di alam sekitar, mengkomunikasikannya kepada orang lain.

Pendekatan keterampilan proses sains adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran IPA yang beranggapan bahwa IPA itu terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah yang juga harus dikembangkan pada siswa sebagai pengalaman yang bermakna yang dapat digunakan sebagai bekal perkembangan diri selanjutnya (Memes dalam Subagyo & Marwoto, 2009). Pendekatan keterampilan proses menekankan

bagaimana siswa belajar dan mengelola perolehannya, sehingga mudah dipahami dan digunakan dalam kehidupan di masyarakat. Dalam proses pembelajaran siswa dapat memperoleh pengalaman dan pengetahuan sendiri, penyelidikan ilmiah, melatih kemampuan intelektualnya.

Menurut Saido (dalam Nugraha, Suyitno, & Susilaningsih, 2017), tujuan utama pendidikan IPA adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai bekal untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari, melalui kegiatan pembelajaran yang mendorong penggunaan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, penalaran, reflektif dan keterampilan proses sains. Berpikir tingkat tinggi membuat peserta didik mampu menginterpretasikan, menganalisis dan memberikan alternatif solusi permasalahan. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan kunci kompetensi yang harus dimiliki untuk memecahkan masalah yang diperlukan bagi individu untuk hidup sukses dan hidup bertanggung jawab dan bagi masyarakat untuk menghadapi tantangan masa kini dan masa depan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat dan wawancara langsung dengan beberapa guru IPA yang ada, diperoleh bahwa hasil belajar dari siswa pada mata pelajaran IPA masih tergolong rendah yaitu berkisar antara 60-65 pada materi ekosistem sehingga belum mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yaitu 70. Apabila hasil belajar rendah, berakibat langsung pada berpikir kritis juga rendah. Rendahnya nilai rata-rata IPA tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu masih banyak siswa yang kurang aktif dalam pembelajaran serta soal tes yang diberikan guru. Dimana soal yang diberikan pada umumnya berkisar pada ranah C1 sampai dengan C2, belum sampai pada tingkat yang lebih tinggi yaitu C3 sampai dengan C6 yang melibatkan berpikir tingkat lebih tinggi.

Untuk melatih kemampuan berpikir kritis, perlu menggunakan suatu pendekatan seperti pendekatan keterampilan proses sains. Namun kenyataan selama ini pendekatan keterampilan proses sains kurang diterapkan dalam pembelajaran, padahal dengan pendekatan keterampilan proses sains siswa didorong melakukan kerja ilmiah dengan melibatkan indikator-indikator berpikir kritis, yaitu menurut Ennis (dalam Fauziah, 2017) memberikan penjelasan sederhana, menentukan dasar pengambilan keputusan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, taktik dan strategi.

Menurut Subagyo & Marwoto (2009), pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses memungkinkan siswa dapat menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang mendasar, sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang dipelajarinya. Dengan demikian tujuan pembelajaran yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai tuntutan kompetensi dalam kurikulum yang dikembangkan saat ini akan tercapai. Dengan demikian, siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat memperoleh kemampuan berpikir kritis yang baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem kelas VII di SMP Negeri 6 satap Likupang Barat dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains (KPS).

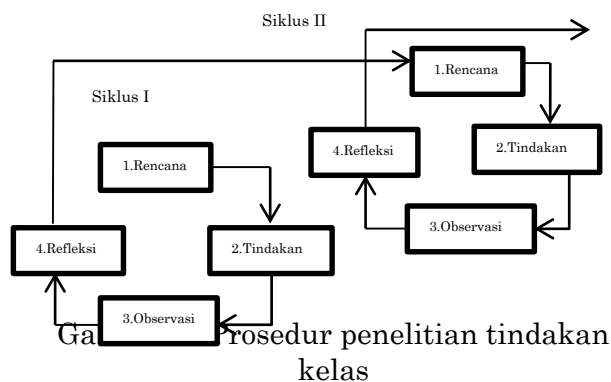
## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). PTK merupakan jembatan untuk mengatasi berbagai kekurangan penelitian di bidang pendidikan pada umumnya (Azizirrahim, Sutrio, & Gunawan, 2015). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 6 satap Likupang Barat Tahun Ajaran 2020/2021.

Subjek pada penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 6 satap

Likupang Barat dengan jumlah siswa 15 orang yang terdiri dari 5 orang siswa laki-laki dan 10 orang siswa perempuan.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini terdapat beberapa tahap, yaitu: (1) Perencanaan (*planning*), kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan yang terdiri dari rencana pembelajaran, lembar observasi sebagai pedoman pemantau sesuai dengan tindakan yang akan digunakan, dan alat evaluasi. Perencanaan tindakan dalam penelitian ini berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Dimana dengan menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada mata pelajaran IPA dengan materi ekosistem. (2) Pelaksanaan (*action*), pada tahap ini dilaksanakan adalah dengan memberikan materi ekosistem dan bagaimana cara siswa dalam memecahkan masalah mengenai materi yang diberikan, sesuai dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) berdasarkan rencana pembelajaran yang dibuat. (3) Observasi (*observing*), pada tahap ini, kegiatan yang dilaksanakan adalah mengamati seluruh kegiatan selama tindakan dilaksanakan. Tujuannya agar dapat melihat apakah peneliti sudah menjalankan penelitian dengan mengikuti rencana pembelajaran dengan baik dan benar. (4) Refleksi (*reflecting*), pada setiap akhir pertemuan semua data observasi dan nilai tes dianalisis, untuk mengetahui kriteria ketuntasan dan standar persentase yang dicapai siswa. Hasil analisa data digunakan sebagai acuan untuk merencanakan siklus berikutnya. Apabila pada siklus pertama belum mencapai tujuan yang diharapkan maka akan dilanjutkan pada siklus II, dan seterusnya. Tahapan Penelitian yang digunakan menurut desain penelitian Kemmis dan McTaggart, yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 menunjukkan bagaimana prosedur penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam penelitian ini.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi, tes tertulis dan dokumentasi. Pada instrumen pengumpulan data berupa instrumen pembelajaran diantaranya silabus, RPP, dan LKS. Sedangkan instrumen pengambilan data diantaranya soal tes yang menggunakan rubrik penilaian berpikir kritis. Dimana rubrik penilaian berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik penilaian berpikir kritis

No Soal	Poin	Karakteristik/Deskriptor
1	4	Jawaban sangat baik, diungkapkan dalam kalimat yang menunjukkan alur berpikir yang runtut dan bahasa yang logis.
	3	Jawaban baik, digunakan dalam kalimat yang menunjukkan alur berpikir yang runtut dan bahasa yang logis.
	2	Jawaban cukup baik, diungkapkan dengan kalimat yang runtut dan bahasa yang logis.
	1	Jawaban kurang baik, diungkapkan dalam kalimat yang menunjukkan jalan pikiran yang tidak runtut dan bahasa yang logis.
	0	Tidak ada jawaban.

(Hart dalam Warouw, 2009)

Tabel 1 menunjukkan rubric penilaian berpikir kritis dengan skala penilaian tertinggi 4 dan terendah 0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas ini telah dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri 6 satap Likupang Barat dengan jumlah siswa 15 orang. Dalam penelitian ini peneliti sebagai pelaksana dengan menggunakan alur atau tahapan (perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi).

Data hasil kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh setelah mengikuti tes akhir siklus I dan II dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa siklus I dan siklus II

Berpikir kritis	Nilai	Siswa	Persentase (%)	Kategori
Siklus I	$X < 70$	7	46,67	Belum Tuntas
	$X \geq 70$	8	53,33	Tuntas
Siklus II	$X < 70$	2	13,33	Belum Tuntas
	$X > 70$	13	86,67	Tuntas

Berdasarkan Tabel 2, perbandingan nilai persentase ketuntasan belajar siswa menunjukkan jumlah siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada siklus I sebanyak 7 siswa (46,67%) dan 8 siswa (53,33) telah mencapai KKM sedangkan pada siklus II sebanyak 2 siswa (13,33%) belum mencapai KKM dan 13 siswa (86,67%) telah mencapai KKM.

Hasil ini memperlihatkan adanya peningkatan pada kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains siswa. Ketuntasan kemampuan berpikir kritis siswa terjadi karena adanya usaha dan semangat siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Menurut Ahmatika (dalam Parwasih, 2020), berpikir kritis menuntut adanya usaha, rasa peduli, kemauan, dan sikap tidak mudah menyerah ketika menghadapi tugas yang yang sulit. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pada tahap observasi dilakukan pada dua aspek, yaitu kemampuan mengajar guru dan analisis aktivitas

siswa. Proses pengamatan kedua kegiatan ini dilakukan dari awal sampai akhir untuk setiap pertemuan. Hasil pengamatan kemampuan mengajar guru dan analisis aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil observasi kemampuan mengajar guru siklus I dan II

Kemampuan mengajar guru	Persentase (%)	Kategori
Siklus I	76,92	Cukup
Siklus II	88,46	Baik

Berdasarkan Tabel 3, hasil observasi kemampuan mengajar guru siklus I masih tergolong dalam kategori cukup (76,92%) dikarenakan ada beberapa kemampuan guru yang harus ditingkatkan yaitu kemampuan dalam memberikan pertanyaan, menguasai kelas dan kemampuan mengalokasikan waktu dengan tepat. Kemudian pada siklus II kemampuan mengajar guru terjadi peningkatan mencapai kategori baik (88,46%), dimana aktivitas guru seperti menyusun dan memberikan pertanyaan, menguasai kelas dan kemampuan mengalokasikan waktu mengajar telah dilakukan dengan baik artinya kekurangan kemampuan mengajar guru pada siklus I sudah diperbaiki dan dilakukan dengan baik pada siklus II.

Tabel 4. Analisis aktivitas siswa siklus I dan II

Aktivitas siswa	Persentase (%)	Kategori
Siklus I	74,96	Cukup
Siklus II	88,28	Baik

Pada Tabel 4, analisis aktivitas siswa siklus I mencapai kategori cukup (74,96%), dimana siswa masih kurang dalam melakukan observasi serta mengklasifikasikan data hasil praktikum, dan pada siklus II guru melakukan perubahan dengan lebih menuntun untuk melaksanakan proses pengamatan dan pengklasifikasian data hasil praktikum dengan baik sehingga mencapai kategori

baik (88,46%). Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh pada siklus II lebih meningkat dari siklus I.

Penerapan KPS pada pembelajaran membuat siswa tidak pasif menerima dan menghafal tetapi berusaha menemukan konsep melalui kegiatan percobaan. Penerapan KPS membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran dan siswa terlibat langsung dalam memahami konsep materi ekosistem melalui pengalaman langsung bukan hanya sekedar mendengar atau menerima konsep ekosistem dari apa yang disampaikan guru.

Hal ini sesuai dengan pendapat Darsono (2000) dengan belajar melibatkan aktifitas mental psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dalam lingkungan yang maknanya adalah pengalaman. Dari kegiatan percobaan, siswa mampu mengetahui bagaimana konsep ekosistem dan dipahami secara langsung. Keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pengalaman langsung membuat pengetahuan tentang materi ekosistem diingat dan tidak cepat dilupakan. Sesuai dengan pendapat Uno (2008) semakin terlibatnya siswa pada setiap kegiatan pembelajaran, semakin baik proses belajarnya. Demikian pula dari orang yang berpikir kritis ini diperlukan adanya suatu sikap keterbukaan terhadap ide-ide baru, memang hal ini bukan sesuatu yang mudah, namun harus dan tetap dilaksanakan dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh siswa untuk menghadapi berbagai tantangan, mampu memecahkan masalah yang dihadapi, mengambil keputusan yang tepat sehingga mampu menolong dirinya dan orang lain dalam menghadapi tantangan kehidupan di era globalisasi ini. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Warouw (2009) bahwa berpikir kritis sebagai bekal untuk menghadapi era teknologi dan informasi dimana mampu membantu seseorang mengambil keputusan yang tepat.

Namun demikian kemampuan berpikir kritis itu tidak begitu saja dapat dimiliki dan ditingkatkan dengan mudah



oleh para siswa. Untuk memiliki dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, siswa perlu diberikan latihan-latihan dan pembiasaan dengan dihadapkan kepada masalah-masalah nyata yang harus dipecahkan (Hadiryanto dalam Parwasih, 2020).

Selanjutnya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa terjadi karena adanya aktivitas pembelajaran siswa dengan pendekatan keterampilan proses sains. Hal ini dapat berarti aktivitas siswa pada pendekatan KPS mempunyai pengaruh yang berimbas pada peningkatan berpikir kritis. Meningkatnya aktivitas siswa dikarenakan siswa diberikan kesempatan untuk melakukan serangkaian kegiatan mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, dan mengkomunikasi suatu data yang berkaitan dengan materi ekosistem. Keadaan ini terlihat ketika siswa memecahkan masalah melalui LKS yang dibuat.

Pada dasarnya siswa mempunyai motivasi dari dalam diri untuk belajar karena didorong oleh rasa ingin tahu. Sehingga dari aktivitas siswa tersebut dengan sendirinya melatih keterampilan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Usman (dalam Putra, Jalmo, & Marpaung, 2015), bahwa keterampilan proses sains siswa merupakan keterampilan dalam pembelajaran yang mengarah kepada pengembangan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi dalam diri individu siswa. Akibat dari meningkatnya aktivitas siswa ini juga berimbas pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dapat dibuktikan dari hasil skor nilai siswa yang mengalami peningkatan pada tiap-tiap indikator berpikir kritis siswa.

Dari beberapa ulasan di atas, terlihat bahwa terjadi peningkatan persentase kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan adanya peningkatan yang terjadi pada siswa yang telah mencapai 86,67% siswa yang telah tuntas dan indikator keberhasilannya telah tercapai maka

dinyatakan bahwa perbaikan pembelajaran ini telah berhasil. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran melalui penerapan pendekatan keterampilan proses sains dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi pelajaran ekosistem.

Penelitian yang relevan dilakukan oleh Putra, Jalmo, & Marpaung (2015) yang menunjukkan bahwa pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Haryati (2016) juga menunjukkan adanya penggunaan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa implementasi pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem kelas VII SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizirrahim, E., Sutrio, S., & Gunawan, G. (2015). Penerapan pendekatan keterampilan proses sains dalam model pembelajaran guided discovery untuk meningkatkan hasil belajar IPA Fisika pada siswa kelas VIIA SMPN 8 Mataram tahun ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(4), 272-275.
- Darsono. (2000). Dasar-dasar evaluasi pendidikan. Semarang: IKIP Press.
- Ernawati, M., & Ernawati, M. (2018). Penggunaan metode pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan aktivitas hasil belajar ipa siswa kelas iii sekolah dasar. *Primary*, 7(1), 75-87.
- Fauziah, E. (2017). Perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa kelas vii ditinjau dari partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler di smp negeri sekecamatan gunung pati semarang

- tahun pelajaran 2016/2017. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Haryati, H. (2016). Kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran ipa materi pengelolaan lingkungan dengan pendekatan keterampilan proses sains di smpn 16 mandai kabupaten maros. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 5(1), 66-75.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model pbl. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35-43.
- Parwasih, N. W. S. (2020). Pengaruh model pembelajaran contextual teaching and learning (ctl) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran ipa. *Skripsi*. Universitas Negeri Manado.
- Putra, W. G., Jalmo, T., & Marpaung, R. R. (2015). Pengaruh Penggunaan Keterampilan Proses Sains dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(6), 5-10.
- Subagyo, Y., & Marwoto, P. (2009). Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan penguasaan konsep suhu dan pemuain. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1), 42-46.
- Uno. (2008). *Model pembelajaran menciptakan proses belajar mengajar yang kreatif dan efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Warouw, Z. W. M. (2009). Pemberdayaan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 16-21.