



RESERARCH ARTICLE

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS ReCLif UNTUK
 MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN
 SOSIOSAINTIK SISWA PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Putri¹⁾, Handi Darmawan²⁾, Herditiya³⁾

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Pontianak, Jl. Ampera No.88 Kota Pontianak
 e-mail: Herditiya30@gmail.com²

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Perangkat pembelajaran merupakan komponen administrasi yang harus disiapkan oleh guru, dengan menyediakan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik adalah solusi untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif untuk memberdayakan keterampilan pengambilan keputusan sosiosaintifik siswa pada materi keanekaragaman hayati siswa kelas X SMA Karya Budi Putussibau. Metode penelitian menggunakan R&D (Research and Development) dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi teknik pengukuran dan komunikasi tidak langsung, dengan instrumen berupa lembar validasi, angket respons, serta soal pretest dan posttest. Sampel dipilih menggunakan purposive sampling. Hasil penelitian ini yaitu kevalidan perangkat pembelajaran memperoleh nilai sebesar 87,925% dengan kriteria sangat valid, kepraktisan perangkat pembelajaran interaktif memperoleh nilai sebesar 91,06% dengan kriteria sangat praktis serta keefektifan perangkat pembelajaran interaktif memperoleh hasil uji One-Sample t-Test, nilai rata-rata pretest peserta didik adalah 37,07, yang secara signifikan lebih rendah dari nilai acuan 75 ($t = -25.737, p = 0.001$). Hal ini menunjukkan bahwa sebelum menggunakan perangkat pembelajaran, pemahaman peserta didik terhadap materi masih rendah dan belum memenuhi standar keberhasilan. Setelah pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 82,03 dengan standar deviasi 5,068, dan secara statistik signifikan lebih tinggi dari nilai acuan 75 ($t = 7.601, p = 0.001$).</i></p>	<p>Diajukan: 11-03-2025 Diterima : 21-04-2025 Diterbitkan : 25-04-2025</p> <p>Kata kunci: <i>Perangkat Pembelajaran, ReCLiF, Keterampilan Pengambilan Sosiosaintifik, Keanekaragaman Hayati</i></p> <p>Keywords: <i>Learning Tools, ReCLiF, Socioscientific Decision-Making Skills, Biodiversity</i></p>
<p>Abstract</p> <p><i>Learning tools are an essential component of administrative preparation that must be provided by teachers. Providing learning tools that are aligned with appropriate instructional models tailored to students' needs is a solution to overcome problems in the learning process. This study aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of ReCLif-based learning tools in empowering students' socioscientific decision-making skills on the topic of biodiversity for Grade X students at SMA Karya Budi Putussibau. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Data collection techniques included measurement and indirect communication, using instruments such as validation sheets, response questionnaires, and pretest and posttest questions. The sample</i></p>	

was selected using purposive sampling. The results of the study showed that the validity of the learning tools scored 87.925%, categorized as highly valid. The practicality of the interactive learning tools scored 91.06%, indicating they are highly practical. As for effectiveness, the One-Sample t-Test results revealed that the students' average pretest score was 37.07, which was significantly lower than the reference score of 75 ($t = -25.737, p = 0.001$). This indicates that before using the learning tools, students' understanding of the material was still low and did not meet the success standard. After implementing the developed tools, the average posttest score increased to 82.03 with a standard deviation of 5.068, and was statistically significantly higher than the reference score of 75 ($t = 7.601, p = 0.001$).

Cara mensitasi artikel:

Putri, P., Darmawan, H., & Herditiya, H. (2025). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Reclif untuk Memberdayakan Keterampilan Pengambilan Keputusan Sosiosaintifik Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *IJMS: Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science*, 3(1), 57-56. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJMS>

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 memegang peranan penting dalam membentuk karakter dan potensi individu. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Rahmi & Helendra (2021) bahwa pendidikan sangat penting dalam sebuah negara karena pendidikan membantu membangun suatu bangsa yaitu menghasilkan generasi muda yang kompeten dan cerdas serta pendidikan menciptakan kondisi belajar untuk pengembangan keterampilan dan kemampuan siswa. Keterampilan dan kemampuan siswa sangatlah penting untuk dikembangkan termasuk dalam pengambilan keputusan sosiosaintifik. Menurut Zeidler dkk (2020) mengatakan isu sosiosaintifik bersifat terbuka sehingga siswa memiliki pandangan yang berbeda, karena mengkaji fakta, fenomena, atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains yang ada di masyarakat (Ratcliffe dan Grace, 2020).

Selain itu, menurut Zhang & Hsu (2021) pengambilan keputusan melibatkan penggalan berbagai informasi, penalaran berdasarkan multi aspek, evaluasi pro dan kontra dari masing masing alternatif, untuk mencapai keputusan akhir. Manfaat mengambil keputusan dalam biologi adalah memperkaya pengalaman belajar siswa dan membekali mereka dengan keterampilan serta pengetahuan untuk keputusan masa depan. Hal ini sejalan dengan yang ditemukan oleh Garrecht dkk (2020) membuat keputusan berdasarkan pengetahuan yang valid sangat penting untuk menegosiasikan isu-isu sosiosaintifik.

Pengambilan keputusan dalam konteks sosiosaintifik merupakan keterampilan penting yang menjadi tantangan bagi peserta didik. Seperti penelitian yang dilakukan Sutisnah (2023) dengan melakukan tes pengambilan keputusan menggunakan soal pilihan ganda yang mengacu pada indikator yang terdiri atas: 1) mengidentifikasi masalah, 2) menghasilkan alternatif solusi, 3) mengevaluasi alternatif solusi, 4) menentukan pilihan, dan 5) mengevaluasi efektivitas pilihan pada siswa SMA kelas X materi perubahan iklim. Diperoleh nilai "1) mengidentifikasi masalah diperoleh rata-rata nilai 21,0; 2) menghasilkan alternatif solusi diperoleh rata-rata nilai 36,4; 3) mengevaluasi alternatif solusi diperoleh rata-rata nilai 69,9; 4) menentukan pilihan diperoleh rata-rata nilai 48,7; 5) evaluasi efektivitas pilihan diperoleh rata-rata nilai 66,7". Dari hasil penelitian tersebut

indikator pengambilan keputusan siswa paling rendah terletak pada indikator identifikasi masalah dan menghasilkan alternatif solusi.

Hal ini, menyebabkan kemampuan keputusan sosiosaintifik perlu ditingkatkan dijenjang SMA. Khususnya di sekolah SMA Karya Budi Putussibau. Hal ini, sejalan dengan hasil persentase nilai ulangan harian siswa kelas X SMA Karya Budi Putussibau masih banyak siswa yang belum mencapai kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran (KKTP) adalah 70 dan belum mencapai ketuntasan CP Keanekaragaman Hayati. Adapun CP keanekaragaman hayati adalah peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Dibuktikan dengan hasil ulangan harian siswa yang diberikan oleh guru, materi keanekaragaman hayati diperoleh nilai ulangan harian paling rendah dengan rata-rata siswa tuntas 33% dan siswa tidak tuntas adalah 67% pada tahun 2024/2025. Dari hasil nilai ulangan harian ini, materi keanekaragaman hayati ini dianggap sulit oleh siswa, dikarenakan banyaknya tingkat keanekaragaman mulai dari tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Hal ini menyebabkan siswa sulit untuk memahami dan membedakan setiap tingkatan dari keanekaragaman hayati sehingga menyebabkan nilai siswa masih banyak yang belum maksimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Karya Budi Putussibau diperoleh hasil 1) Di sekolah menggunakan Kurikulum Merdeka, 2) Guru mengatakan kurang lebih 60% siswa yang kesulitan memahami materi keanekaragaman hayati, 3) Guru kesulitan merancang proyek yang menarik dan sesuai kurikulum, 4) Model yang digunakan oleh guru yaitu *Discovery Learning* dengan metode *Discovery* dan diskusi, 5) Penggunaan media dapat mengatasi kesulitan yang dialami.

Bedasarkan hasil observasi yang dilakukan di sekolah SMA Karya Budi Putussibau ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada materi keanekaragaman hayati. Hal ini disebabkan karena kurangnya media pembelajaran, selain itu, banyaknya tingkatan keanekaragaman yang terdapat pada materi keanekaragaman hayati sehingga siswa kesulitan dalam membayangkan perbedaan genetik atau hubungan spesies dengan ekosistem, dan banyaknya istilah ilmiah, klasifikasi ilmiah, dan sistem taksonomi (kingdom, filum, kelas, ordo, famili, genus, spesies).

Perangkat pembelajaran merupakan komponen administrasi yang harus disiapkan oleh guru (Kurnianto, 2023). Menurut Berutu dkk., (2024) dengan menyediakan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik adalah solusi untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran. Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran akan dipengaruhi oleh perencanaan perangkat pembelajaran yang tepat (Putri dkk., 2021).

Pembelajaran berbantuan media berupa perangkat pembelajaran dapat lebih efektif karena diintegrasikan dengan model pembelajaran ReCLif. Menurut Darmawan (2024) model pembelajaran ReCLif menawarkan pendekatan yang unik yang menyajikan konteks permasalahan yang autentik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini cocok untuk melatih pengambilan keputusan sosiosaintifik siswa. Model pembelajaran ReCLif yang dikembangkan oleh Darmawan (2024) memiliki sintaks dengan tiga tahapan 1) mengeksplorasi kehidupan nyata; 2) menggunakan kemampuan berpikir kompleks; 3) menciptakan solusi. Dan memiliki aktivitas berupa 1) membaca materi yang terdapat pada

lembar kerja (LKPD); 2) mengidentifikasi masalah; 3) menggumpulkan informasi dan wawancara; 4) mengevaluasi bukti; 5) mempertimbangkan solusi pemecahan masalah alternatif dan implikasinya; 6) memilih dan menerapkan solusi; 7) melakukan refleksi melalui presentasi. Hal ini, dapat mendukung pembelajaran keanekaragaman hayati menggunakan media berupa perangkat pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)* atau yang biasa disebut dengan metode penelitian dan pengembangan. Pada penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, pelaksanaan dan evaluasi. Penggunaan model ini ADDIE ini karena bertahap dan model pengembangan ini memiliki keunggulan pada tahapan yang terperinci dan sistematis. Pada setiap tahapan yang dilalui, terdapat evaluasi dan revisi (Firda, 2023). produk yang dikembangkan adalah Perangkat pembelajaran yang berbasis model pembelajaran ReCLif yang dapat digunakan sebagai bahan ajar atau sumber belajar pada materi keanekaragaman hayati yang bertujuan untuk meningkatkan pengambilan keputusan sosiosantifik siswa pada siswa SMA Karya Budi Putussibau. Teknik analisis data bertujuan untuk menganalisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk Perangkat pembelajaran yang berbasis model pembelajaran ReCLif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan dan kemampuan siswa sangatlah penting untuk dikembangkan termasuk dalam pengambilan keputusan sosiosaintifik. Menurut Zeidler dkk (2020) mengatakan isu sosiosaintifik bersifat terbuka sehingga siswa memiliki pandangan yang berbeda, karena mengkaji fakta, fenomena, atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains yang ada di masyarakat (Ratcliffe dan Grace, 2020). Pendidikan yang mengintegrasikan pengambilan keputusan sosiosaintifik tidak hanya membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, tetapi juga membentuk kesadaran sosial dan etika yang penting untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab (Sismawarni 2020).

Menurut Zhang & Hsu (2021) pengambilan keputusan melibatkan penggalian berbagai informasi, penalaran berdasarkan multi aspek, evaluasi pro dan kontra dari masing masing alternatif, untuk mencapai keputusan akhir. Perangkat pembelajaran merupakan komponen administrasi yang harus disiapkan oleh guru (Kurnianto, 2023). Menurut Berutu dkk., (2024) dengan menyediakan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik adalah solusi untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran. Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran akan dipengaruhi oleh perencanaan perangkat pembelajaran yang tepat (Putri dkk., 2021).

Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif pada materi keanekaragaman hayati untuk memberdayakan pengambilan keputusan sosiosaintifik siswa kelas X SMA Karya Budi Putussibau, menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Hal ini berkaitan dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif yang valid, praktis, dan efektif. Kevalidan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif Perangkat yang

dikembangkan pada penelitian ini yaitu modul ajar, bahan ajar dan lembar kerja peserta didik (LKPD). Perangkat pembelajaran dikatakan layak setelah melewati validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Berdasarkan hasil validasi ahli media diperoleh nilai rata-rata sebesar 91,35 % dengan kategori sangat valid, sedangkan hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata sebesar 84,50 % dengan kategori sangat valid. Dari hasil validasi ahli media dan materi jika dirata-ratakan kembali dan memperoleh data sebesar 87,925 % dengan kriteria sangat valid. Sehingga dapat dikatakan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif yang dikembangkan sangat valid dan layak digunakan. Meskipun demikian perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dikategorikan sangat valid, namun sebelumnya telah melalui tahap revisi atau perbaikan dari para ahli media dan materi. Hasil ini sejalan dengan pendapat (Mboleng *et al.*, 2020) bahwa perangkat pembelajaran yang valid akan membantu guru dalam merancang proses pembelajaran yang sistematis dan bermakna.

Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari hasil angket respon guru dan siswa skala besar dan kecil yang diberikan setelah kegiatan pembelajaran selesai dilakukan. Peneliti menyebarkan angket kepada guru dan siswa pada skala besar, kemudian diperoleh hasil bahwa angket respon guru pada skala besar menunjukkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat praktis, sedangkan respon siswa pada skala besar menunjukkan persentase 91,06% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan kedua hasil tersebut, diperoleh nilai rata-rata respon skala besar yaitu 91,53% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Jika dibandingkan dengan hasil angket skala kecil yang sebelumnya telah dilakukan penyebaran angket respon guru dan siswa, terdapat peningkatan persentase kepraktisan pada skala besar, pada skala kecil diperoleh rata-rata dari angket respon guru dan siswa sebesar 86,33% dengan kategori sangat praktis, sedangkan pada skala besar diperoleh rata-rata angket respon guru dan siswa sebesar 91,53% dengan kategori sangat praktis, melalui angket respon guru dan siswa memberikan respon positif terhadap perangkat pembelajaran berbasis ReCLif. Hal tersebut dikarenakan tampilan dari perangkat pembelajaran berbasis ReCLif yang dikembangkan oleh peneliti menarik, sehingga siswa merasa tertarik dan termotivasi untuk belajar karena perangkat yang dikembangkan dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa.

Perangkat pembelajaran berbasis ReCLif ini dinyatakan praktis karena mudah digunakan, sesuai dengan kebutuhan siswa, dan mendukung pelaksanaan pembelajaran yang efisien dan menyenangkan di kelas maupun diluar kelas. Dengan desain yang ergonomis dan portabel, siswa dapat dengan mudah mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, yang dapat meningkatkan efektifitas proses belajar mengajar. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran ini tidak hanya memenuhi kriteria praktis, tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar. Menurut Milala dkk., (2022) kepraktisan adalah ketika media pembelajaran yang dibuat mudah digunakan oleh siswa dan guru, pembelajaran yang dilakukan meningkatkan kreatifitas siswa dan bermakna, menarik, menyenangkan, dan berguna bagi siswa.

Keefektifan perangkat pembelajaran diperoleh dari hasil perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* setelah penggunaan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif. Berdasarkan hasil uji *One-Sample t-Test*, nilai rata-rata *pretest* peserta didik adalah 37,07, yang secara signifikan lebih rendah dari nilai acuan 75 ($t = -25.737$, $p =$

0.001). Hal ini menunjukkan bahwa sebelum menggunakan perangkat pembelajaran, pemahaman peserta didik terhadap materi masih rendah dan belum memenuhi standar keberhasilan. Setelah pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan, nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 82,03 dengan standar deviasi 5,068, dan secara statistik signifikan lebih tinggi dari nilai acuan 75 ($t = 7.601$, $p = 0.001$). Perbedaan yang sangat jelas antara nilai *pretest* dan *posttest* ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran ReCLif memiliki efektifitas yang tinggi dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara kognitif.

Selain ditinjau dari aspek nilai kognitif, efektifitas perangkat pembelajaran juga dilihat dari peningkatan keterampilan pengambilan keputusan sosiosaintifik siswa, yang diukur melalui soal esai berdasarkan rubrik indikator dari Eggert *et al.* (2013). Indikator tersebut mencakup kemampuan dalam mendeskripsikan masalah, mengembangkan solusi, mengevaluasi solusi, dan menyarankan perbaikan solusi. Peningkatan skor pada keempat indikator tersebut mengindikasikan bahwa perangkat tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi yang relevan dengan konteks nyata. Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai signifikansi $p = 0.001$ untuk *pretest* maupun *posttest*, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan perangkat pembelajaran berbasis ReCLif, serta perbedaan tersebut berada pada arah yang diharapkan (peningkatan hasil belajar).

Hasil ini diperkuat oleh teori dari Eggert *et al.* (2013) dan Garrecht *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif, eksploratif, serta pengambilan keputusan yang etis dan ilmiah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis ReCLif efektif dalam meningkatkan baik hasil belajar maupun keterampilan pengambilan keputusan sosiosaintifik siswa. Selain itu, untuk melihat efektifitas perangkat dalam memfasilitasi proses berpikir siswa selama pembelajaran, dilakukan analisis terhadap hasil nilai lembar kerja peserta didik (LKPD) pada dua pertemuan. LKPD disusun berdasarkan tahapan model pembelajaran ReCLif yang mencakup kemampuan mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mengevaluasi bukti, mempertimbangkan dan memilih solusi, hingga mempresentasikan hasil keputusan.

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan nilai dari pertemuan I ke pertemuan II. Pada pertemuan I, nilai LKPD siswa berada pada rentang 37,5 hingga 58,33 dengan rata-rata 51,38 dengan kriteria tidak efektif, sementara pada pertemuan II meningkat menjadi 66,66 hingga 70,83 dengan rata-rata 68,74 dengan kriteria cukup efektif. Terjadinya ketidak efektifan pada pertemuan I dikarenakan siswa masih dalam tahap awal mengenal tahapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran ReCLif. Namun pada pertemuan II menunjukkan mulai adanya peningkatan terhadap pemahaman dalam proses tahapan pembelajaran sehingga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis ReCLif dikategorikan cukup efektif. Proses Pembelajaran menggunakan model pembelajaran ReCLif ini jika diajarkan lebih lanjut maka akan menjadi lebih efektif. Meskipun belum seluruhnya mencapai KKTP kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran sebesar 75, peningkatan skor ini menunjukkan bahwa siswa mulai memahami dan terlatih dalam mengikuti proses pengambilan keputusan sosiosaintifik.

Nilai LKPD merepresentasikan kemampuan berpikir kompleks, bukan hanya capaian akhir, sehingga menjadi indikator penting dalam menilai efektifitas perangkat pembelajaran dari segi proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Eggert *et al.* (2013), keterampilan pengambilan keputusan berkembang melalui latihan bertahap dan reflektif, terutama ketika siswa terlibat aktif dalam mengevaluasi isu-isu ilmiah secara kontekstual. Dengan demikian, meskipun nilai LKPD belum mencapai batas KKTP, perangkat pembelajaran berbasis ReCLif tetap terbukti efektif dalam memberdayakan kemampuan berpikir ilmiah dan sosiosaintifik siswa secara bertahap dan progresif. Hal ini sesuai dengan sintaks pembelajaran ReCLif menurut Darmawan (2024), yang menekankan penguatan proses berpikir ilmiah melalui identifikasi masalah, analisis bukti, dan refleksi solusi dalam konteks kehidupan nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh dan telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa kevalidan perangkat pembelajaran interaktif memperoleh nilai sebesar 87,925% dengan kriteria sangat valid, kepraktisan perangkat pembelajaran interaktif memperoleh nilai sebesar 91,06% dengan kriteria sangat praktis serta keefektifan perangkat pembelajaran interaktif memperoleh hasil uji *One-Sample t-Test*, nilai rata-rata *pretest* peserta didik adalah 37,07, yang secara signifikan lebih rendah dari nilai acuan 75 ($t = -25.737$, $p = 0.001$). Hal ini menunjukkan bahwa sebelum menggunakan perangkat pembelajaran, pemahaman peserta didik terhadap materi masih rendah dan belum memenuhi standar keberhasilan. Setelah pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan, nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 82,03 dengan standar deviasi 5,068, dan secara statistik signifikan lebih tinggi dari nilai acuan 75 ($t = 7.601$, $p = 0.001$).

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan Handi, Suherdiyanto, Muhammad Lahir, "ReCLif: Problem-Based Learning Model to Improve Critical Thinking for Beginner Learners", *EDUCATUM: Scientific Journal of Education*. Vol. 2, No. 3, pp. 94-99, September, 2024.
- Eggert, S., Ostermeyer, F., Hasselhorn, M., & Bögeholz, S. (2013). Socioscientific Decision Making in the Science Classroom: The Effect of Embedded Metacognitive Instructions on Students' Learning Outcomes. *Education Research International*, 2013(1), 309894.
- Fang, S. C., Hsu, Y. S., & Lin, S. S. (2020). Conceptualizing socioscientific decision making from a review of research in science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 427-448. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9890-2>
- Firda, H., & Nurhadi, D. (2023). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Instrumen Penilaian Diri Sendidri Peserta Didik SMA Negeri Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Hikari*, 7(1), 14-26.
- Garrecht dkk., (2020). Fostering students' socioscientific decision- making: exploring the effectiveness of an environmental science competition. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 2(5), 1-16.

- Harefa, R. Y. R. (2022). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Audiovisual terhadap Kemampuan Menulis Cerpen.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam* (Jipai), 1(1), 28–38.
- Isnani, S. M. R. N. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Metacognitive Guidance Untuk Melatih Literasi Matematis Skripsi. *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*.
- Johnson, J., Macalalag, A. Z., & Dunphy, J. (2020). Incorporating socioscientific issues into a STEM education course: exploring teacher use of argumentation in SSI and plans for classroom implementation. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-020-00026-3>
- Jumini, S., Madnasri, S., Cahyono, E., & Parmin, P. (2023, June). Analisis Kualitas Butir Soal Pengukuran Literasi Sains Melalui Teori Tes Klasik Dan Rasch Model. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* (Vol. 6, No. 1. pp. 758-765.
- Khusnah, Asmaul. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Sinektik – Strategi Rotating Trio Exchange Untuk Melatihkan Kemampuan Komunikasi. Surabaya: Digilib UINSA
- Kurnianto, B., & Sarwono, R. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis tpack dalam meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Scholara: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(3), 210-221.
- Kurniawati, W., Harjono, A., Gunawan, G., Busyairi, A., & Taufik, M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 7(2), 141-146.
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2), 241-251.
- Mboleng, L., MMFlora Babang, V., Louk, M. J., & Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, P. (2018). Analisis Perangkat Pembelajaran Guru Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan SD Se Kota Kupang. *Jurnal Muara Olahraga*, 1(1), 29–38.
- Milala, H. F., Endryansyah, E., Joko, J., & Agung, A. I. (2022). Keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran menggunakan adobe flash player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 195-202.
- Nawawi, H. (2012). Teknik Pengukuran Dan Cara Mengumpulkan data. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2020). Using learning media to increase learning motivation in elementary school. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53-60.
- Putri, M. H., Fahmi, F., & Wahyuningsih, E. (2021). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Smp Pada Materi Pokok Listrik Statis. *Journal of Banua Science Education*, 1(2), 79–84. <https://doi.org/10.20527/jbse.v1i2.13>
- Rahmi, V. Y., & Helendra, H. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Dalam Jaringan (Daring) pada Mata Pelajaran Biologi Yang dialami Peserta Didik Kelas X di beberapa Sman di Kota Padang. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 16(2).

- Ratcliffe, M., dan Grace, M. (2020). Science education for citizenship Teaching Socio Scientific Issues. Open University Press.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah. (2019). Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 129–139
- Wijaya, H., Kurniawan, D., & Astuti, R. (2022). Pengembangan keterampilan berpikir kompleks melalui model pembelajaran kontekstual abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(2), 78–86.
- Yuniati, S., & Sari, A. (2018). Pengembangan Modul Matematika Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education di Propinsi Riau. *Jurnal Analisa*, 4(1), 1-9.
- Yurni, Y., & Hariati, F. (2022). Pengaruh Stimulasi Tugas Terhadap Motivasi dan Pemahaman Membaca Mahasiswa Dengan Rancangan One Shot case study. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 12(2), 391-395.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Applebaum, S, dan Callahan, B.E. (2020). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (1): 74 – 101.
- Zhang, W. X., & Hsu, Y. S. (2021). The interplay of students' regulation learning and their collective decision-making performance in a SSI context. *International Journal of Science Education*, 43(11), 1746–1778.