

IMPLEMENTASI E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING-STEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM KOLOID

IMPLEMENTATION OF E-LKPD BASED ON PROBLEM BASED LEARNING-STEM TO IMPROVE STUDENT OUTCOME AND CRITICAL THINKING ON KOLOID SYSTEM MATTER

Indriyani Marta Nur Rahmawati dan Kusumawati Dwiningsih*

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: kusumawatidwiningsih@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid dengan menerapkan e-LKPD berbasis PBL-STEM. Penelitian menggunakan metode desain one group pre-test post-test dengan melibatkan 35 siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Kedamean. Instrumen penelitian meliputi lembar keterlaksanaan pembelajaran dan tes berupa pilihan ganda dan uraian. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran sangat baik dengan persentase 91,8%. Nilai rata-rata pre-test dan post-test hasil belajar adalah 52,3 dan 82,3, sedangkan nilai rata-rata pre-test dan post-test kemampuan berpikir kritis adalah 48,29 dan 79,71. Persentase N-gain untuk hasil belajar kategori sedang sebesar 25,7% dan kategori tinggi sebesar 74,3%. Persentase N-gain aspek berpikir kritis kategori sedang sebesar 25,7% dan kategori tinggi sebesar 74,3%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan e-LKPD berbasis PBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem koloid.

Kata kunci: e-LKPD, PBL-STEM, hasil belajar, berpikir kritis.

Abstract

The purpose of this research is to improve study outcome and critical thinking skill on koloid system matter through implementing electronic student worksheet based on PBL-STEM. This research was conducted through one group pre-test post-test design involving 35 students from class XI Science 1 SMAN 1 Kedamean. The research instruments were teaching learning observation sheet and tests including multiple choice and essay. Data were analyze using descriptive quantitative. The result of this study showed that the teaching observation and learning process had an excellent results (91.8%). The average pre-test and post-test scores for student outcomes were 52.3 and 82.3, respectively. The average pre-test and post-test scores for critical thinking skills were 48.89 and 79.71. The percentage of N-gain for student outcomes in the medium category was 25.7% and the high category was 74.3%. The percentage of N-gain for critical thinking skills in the medium category was 25.7% and the high category was 74.3%. The results of this study indicates that the implementation of e-student worksheets based on PBL-STEM can improve student outcomes and critical thinking skills in colloid system material.

Key words: e-student worksheets, PBL-STEM, student outcomes, critical thinking.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah bagian penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan dapat memfasilitasi individu untuk menemukan dan mengembangkan potensi diri, sehingga mampu beradaptasi dan [1]. Pendidikan di abad 21

menitikberatkan pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana guru bertindak hanya sebagai fasilitator [2]. Untuk memenuhi tuntutan pendidikan abad 21, diperlukan pembelajaran yang fleksibel dan reponsif terhadap teknologi [3]. Kegiatan pembelajaran dihaapkan dapat membantu peserta didik mengembangkan pemikiran kritis,

kreativitas, serta kemampuan kolaborasi dan komunikasi[4]

Kimia sering kali dianggap sebagai ilmu yang abstrak. Kaerena alasan tersebut, pembelajaran kimia dirasa perlu menekankan pelatihan pemikiran kritis dalam memahami konsep[5]. Salah satu materi ajar yang diajarkan pada siswa SMA dalam mata pelajaran kimia ialah sistem koloid. Koloid adalah bentuk campuran yang posisinya berada di antara larutan dan suspensi [6]. Banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan sistem koloid, sehingga mempelajari materi sistem koloid menjadi penting [7].

Melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah hal yang sangat penting agar siswa mampu menganalisa permasalahan secara objektif sekaligus menemukan solusinya [8]. Pada dasarnya ilmu kimia memuat konsep yang cukup abstrak, sehingga untuk memahami konsep tersebut diperlukan kemampuan untuk berpikir secara kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat membantu peserta didik dalam menganalisa permasalahan maupun peristiwa yang melibatkan ilmu kimia dan mengambil kesimpulan dengan didukung bukti empiris [9]. Kemampuan berpikir kritis dapat dilatih dengan menghadirkan kegiatan pembelajaran yang bermakna. Pemilihan strategi, model serta media pembelajaran perlu diperhatikan agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna [10].

Model pembelajaran yang telah banyak diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah problem based learning (PBL). Model pembelajaran PBL berfokus pada pemecahan masalah [11]. Model pembelajaran ini memiliki keterkaitan dengan banyak aspek kognitif seperti kegiatan analisa, penyusunan hipotesis, penyelidikan, serta penarikan kesimpulan. Proses-proses tersebut dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik [12]. Model pembelajaran PBL dapat menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kebermaknaan pengalaman belajar dapat berpengaruh positif pada pemahaman konsep serta hasil belajar peserta didik [13].

Perkembangan teknologi semakin pesat terlebih di era industrial 4.0 saat ini. Guru dituntut untuk mampu beradaptasi dengan kondisi saat ini. Pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran dapat menjadi upaya responsif guru dalam menghadapi pesatnya perkembangan teknologi [14]. Model pembelajaran STEM terdiri dari 4 komponen penting yaitu *science, technology, engineering* dan *mathematics*. Kegiatan pembelajaran berbasis STEM erat kaitannya dengan penggunaan teknologi sebagai penunjang. Tak hanya itu, STEM menekankan pada konsep penalaran, identifikasi dan pemecahan masalah, menganalisis dan menyajikan data secara matematis, serta mendesain dan melakukan penelitian [15]. Komponen STEM dapat diintegrasikan ke dalam model PBL, keduanya memiliki pengaruh positif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Parenta dkk [16] penggunaan model PBL yang dikolaborasikan dengan komponen STEM mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik akibat penerapan model PBL-STEM juga ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan Arisa dan Sitinjak [17].

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan instrumen yang umum digunakan dalam kegiatan pembelajaran. LKPD memuat tugas yang perlu diselesaikan oleh peserta didik, tugas-tugas tersebut dapat berupa penyelesaian soal, penyelidikan dan pemecahan masalah, maupun kegiatan praktikum [18]. LKPD yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran umumnya berupa LKPD konvensional yaitu dalam bentuk fisik atau cetak. LKPD dapat dibuat dalam bentuk lain dengan pemanfaatan teknologi, seperti LKPD berbasis elektronik dengan bantuan *website*[19]. Penelitian lebih mendalam perlu dilakukan guna mengetahui pengaruh e-LKPD berbasis PBL-STEM pada materi koloid dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pra-eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *one-group pretest-posttest design* untuk mengetahui pengaruh implementasi e-LKPD pada materi sistem koloid berbasis PBL-STEM dalam meningkatkan hasil belajar sertaketerampilan berpikir kritis siswa. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Kedamean dengan melibatkan 35 peserta didik kelas XII-IPA 1. Peserta didik akan diberikan link untuk mengisi soal *pre-test* sebelum dilakukan pembelajaran dengan e-LKPD pada materi sistem koloid berbasis PBL-STEM. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik mengisi soal *post-test* melalui link yang telah diberikan.

Tabel 1. Desain Penelitian *one-group pretest-post-test design*

Pretest	Treatment	Posttest
O ₁	X	O ₂

Sumber: [20]

Keterangan:

X : Perlakuan berupa penerapan e-LKPD berbasis PBL-STEM

O₁ : Tes awal sebelum pemberian treatment

O₂ : Tes akhir sesudah pemberian treatment

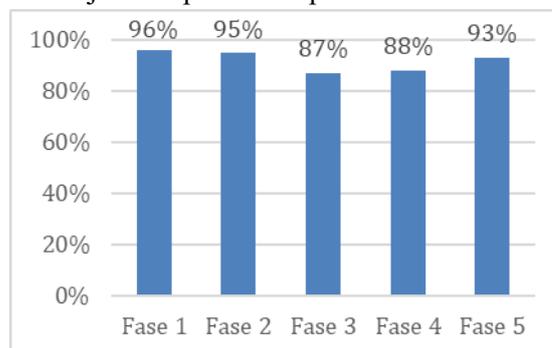
Data yang dihimpun berupa nilai keterlaksanaan, hasil rata-rata tes dari *pretest* dan *posttest*, serta nilai *N-gain*. Nilai keterlaksanaan diperoleh dari nilai yang diberikan oleh 2 pengamat dengan mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan terdapat dua jenis yaitu soal formatif serta soal berpikir kritis. Soal formatif digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar, instrumen tes formatif memuat 10 soal tipe pilihan ganda. Instrumen tes untuk berpikir kritis menggunakan tipe soal uraian yang terdiri dari 5 butir pertanyaan. Analisis peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan membandingkan hasil rata-rata *post-test* terhadap *pre-test* serta melakukan uji *N-gain*. Perolehan nilai *N-gain* kemudian dianalisis dan dikelompokkan ke dalam kategori sesuai dengan kriteria Hake.

Tabel 2. Kriteria N-Gain menurut Hake [21]

Nilai N-Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-LKPD berbasis PBL-STEM materi sistem koloid diterapkan pada 35 peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 1 Kedamean. Pembelajaran dengan penerapan e-LKPD berbasis PBL-STEM dilakukan selama 2 jam pelajaran yakni 2x45 menit. Kegiatan pembelajaran dibagi dalam 5 tahapan meliputi orientasi masalah, organisasi peserta didik ke dalam kelompok belajar, kegiatan penyelidikan, diskusi dan pemaparan hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, 2 pengamat hadir untuk melakukan penilaian terhadap keterlaksanaan penerapan e-lkpd pada kegiatan pembelajaran. Nilai keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.

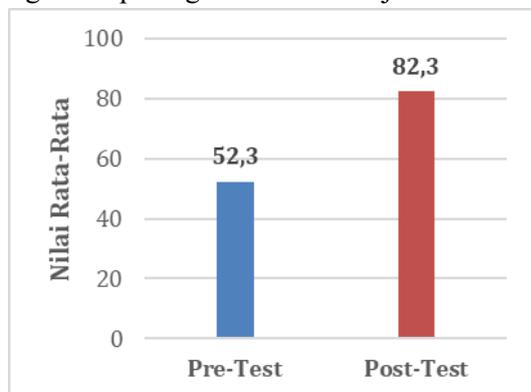


Gambar 1. Data Nilai Keterlaksanaan

Berdasarkan data pada Gambar 1, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis PBL-STEM pada materi sistem koloid sangat baik. Nilai keterlaksanaan yang tinggi yaitu 81-100% (kategori sangat baik) menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran bersifat efektif [22]. Keterlaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini apabila dirata-rata adalah sebesar 91,8% yang mana memenuhi kategori sangat baik. Jadi, pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis PBL-STEM pada materi sistem koloid dinyatakan efektif.

Penilaian terhadap peningkatan hasil belajar dilaksanakan dengan instrumen tes formatif

yang memuat sepuluh butir soal tipe pilihan ganda. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap hasil tes dengan membandingkan hasil rata-rata *post-test* dengan *pre-test* serta melakukan uji N-gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

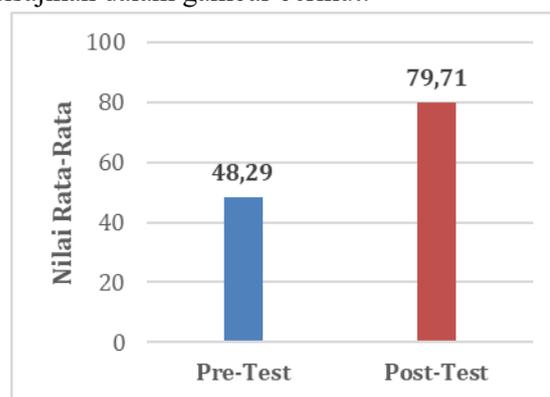


Gambar 2. Perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* hasil belajar peserta didik

Data pada gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada nilai rata-rata peserta didik. Nilai rata-rata peserta didik pada tes awal ialah 52,3 dan setelah pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD meningkat menjadi 82,3. Peningkatan nilai rata-rata peserta didik merupakan representasi dari peningkatan hasil belajar. Hasil belajar yang meningkat menunjukkan bahwa penggunaan e-LKPD berbasis PBL-STEM dalam kegiatan pembelajaran memiliki pengaruh positif dalam membantu peserta didik memahami materi sistem koloid. Peningkatan hasil belajar juga dibuktikan dengan uji N-gain dan diperoleh N-gain kategori sedang sebesar 74,3% dan kategori tinggi sebesar 25,7%. Hasil positif dari penelitian ini selaras dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Prihandono, dkk [23] yang menyatakan bahwa e-LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peningkatan hasil belajar melalui penerapan e-LKPD berbasis STEM telah diteliti oleh Sukendra, dkk [24] dan menunjukkan hasil yang positif.

Aspek keterampilan berpikir kritis juga dianalisis dengan membandingkan nilai rata-rata *post-test* terhadap *pre-test* dan melakukan uji N-gain. Instrumen tes yang digunakan berbeda dengan instrumen tes hasil belajar yang menggunakan pilihan ganda. Penilaian terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan

dengan menggunakan instrumen tes yang memuat 5 butir soal tipe uraian yang merefleksikan beberapa indikator keterampilan berpikir kritis meliputi mengidentifikasi, memahami, menganalisis serta menarik kesimpulan dari suatu masalah. Data nilai rata-rata *pre-test*, *post-test* aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 3. Perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan data pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *post-test* peserta didik lebih tinggi dibandingkan dengan *pre-test*, yaitu nilai rata-rata *post-test* sebesar 79,71 sedangkan nilai rata-rata *pre-test* sebesar 48,29. Selisih yang cukup signifikan antara hasil *post-test* dan *pre-test* menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis PBL-STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi koloid. Hal tersebut diperkuat juga dengan presentase N-gain yang termasuk dalam kategori sedang sebesar 25,7% dan kategori tinggi sebesar 74,3%. Merujuk pada penafsiran n-gain menurut Hake (1999), nilai N-gain yang tinggi menunjukkan bahwa model atau metode yang digunakan dalam proses pembelajaran bersifat efektif. Oleh karena itu, pembelajaran dengan menerapkan e-LKPD berbasis PBL-STEM dinyatakan efektif dalam membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem koloid. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga menunjukkan hal serupa. Penelitian lain seperti penelitian yang dilakukan oleh Ayirahma dan Muchlis [25] menyatakan bahwa e-LKPD berbasis PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta

didik. Penelitian yang dilakukan oleh Ritonga dan Zulkarnaini [26] menyatakan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan e-LKPD berbasis problem based learning (PBL)-STEM dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam materi sistem koloid. Hal ini dibuktikan dengan presentase N-gain untuk aspek hasil belajar yang termasuk dalam kategori sedang yaitu sebesar 25,7% dan kategori tinggi 74,3%. Presentase N-gain kemampuan berpikir kritis yang termasuk kategori sedang yaitu sebesar 74,3% dan kategori tinggi 25,7%. Nilai rata-rata hasil belajar peserta didik meningkat dari 52,3 menjadi 82,3, sedangkan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis meningkat dari 48,89 menjadi 79,91. Selain itu, nilai keterlaksanaan pembelajaran tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 91,8%

DAFTAR PUSTAKA

1. Hamdani, A. D., Nurhafisah, N. dan S. Silvia, 2022. Inovasi Pendidikan Karakter dalam Menciptakan Generasi Emas 2045. *Jurnal Pendidikan Guru.*, Vol. 3, No. 3, pp. 170–178.
2. Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., dan Farhan, M. 2023. Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu.*, Vol. 7, No. 5, pp. 3309–3321.
3. Jaya, H. dan Hambali, M. 2023. Transformasi Pendidikan: Peran Pendidikan Berkelanjutan dalam Menghadapi Tantangan Abad ke-21. *Fakhrurrozi.*, Vol. 6, No. 4, pp. 2416–2422.
4. Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., and Lubart, T. 2023. Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence.*, Vol. 9, No. 3, pp. 1–32.
5. Yuzan, I. F. dan Jahro, I. S. 2022. Pengembangan e-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Bahasan Ikatan Kimia untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Saburai.*, Vol. 2, No. 1, pp. 54–65.
6. Rohmatun, Y. 2010. *Ensiklopedia Sistem Koloid dan Hidrokarbon*. Semarang: ALPRIN.
7. Rahmila, R., Iriani, R., Kusasi, M. dan Leny. 2022. Pengembangan Media Poster Melalui Aplikasi Canva Bermuatan Etnosains Pada Meteri Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains.*, Vol. 13, No. 2, pp. 188–201.
8. Setyaningrum, S. W. D. dan Irsadi, A. 2023. Penerapan E-LKPD Materi Perubahan Lingkungan Berbasis Jelajah Alam Sekitar Berbantuan Qr Code Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Semnas Biologi.*, Vol. 11, pp. 200–205.
9. Gazali, F. dan Dasna, I. W. 2023. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Kimia: Sebuah Studi Literatur. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan.*, Vol. 5, No. 3, pp. 1403–1414.
10. Suryonegoro, B. M., Wuryastuti, M. L., dan Munahefi, D. N. 2024. Kajian Teori: Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbantuan MathCityMap untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model PjBL-STEAM Berorientasi Teori Belajar Bermakna pada Kebudayaan Jawa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika.*, Vol. 7, pp. 449–459.
11. Aprillianingrum, D. dan Wardani, K. W. 2021. Meta Analisis: Komparasi Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Basicedu.*, Vol. 5, No. 2, pp. 1006–1017.
12. Seibert, S. A. 2021. Problem-Based Learning: A Strategy to Foster Generation Z's Critical

- Thinking and Perseverance. *Teaching and Learning in Nursing.*, Vol. 16, No. 1, pp. 85–88.
13. Trullas, J. C., Blay, C., Sam, E., dan Pujol, R. 2022. Effectiveness of Problem-Based Learning Methodology in Undergraduate Medical Education: A Scoping Review. *BMC Med Educ.*, Vol. 22, No. 104, pp. 1–12.
 14. Zuliatin, Q., Fatayah, F. dan Yuliana, I. F. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) pada MAteri Struktur Atom. *UNESA Journal of Chemical Education.*, Vol. 11, No. 3, pp. 195–202.
 15. Wahdaniyah, N., Agustin, R., dan Tukiran, 2023. Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student's Critical Thinking Skills. *IJORER: Internasional Journal of Recent Educational Research.*, Vol. 4, No. 3, pp. 365–382.
 16. Parenta, Y., Maskuri, M., dan Saputro, S. 2022. Literature Study: Application of PBL-STEM on Simple Machine Topic to Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA.*, Vol. 8, No. 2, pp. 674–680.
 17. Arisa, S. dan Sitingjak, D. S. 2022. Implementation of the STEM-PBL Approach in Online Chemistry Learning and its Impact on Students' Critical Thinking Skills., *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, Vol. 6, No. 2, pp. 88–96.
 18. Koerniawati, T. 2023. *Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TeAssInd): Berbantu LKPD untuk Pemecahan Masalah Jarak pada Ruang Dimensi Tiga*. Indramayu: CV. Adanu Abimata.
 19. Febrianto, T., Ngabekti, S., dan Saptono, S. 2021. The Effectiveness of Schoology-Assisted PBL-STEM to Improve Critical Thinking Ability of Junior High School Students. *Journal of Innovative Science Education.*, Vol. 10, No. 2, pp. 222–229.
 20. Wicaksono, A. 2022. *Metodologi Penelitian Pendidikan Pengantar Ringkas*. Yogyakarta: Penerbit Garudhawaca.
 21. Hake. 1999. *Analyzing charge Gain scores*. America Educational Research Association's Division, Measurement and Research Methodology.
 22. Riduwan. 2017. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
 23. Prihandono, T., Supriyono, A., Meilina, I. L. dan Ernasari. 2023. Penerapan E-LKPD Interaktif berbasis Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika.*, Vol. 12, No. 3, pp. 114–126.
 24. Sukendra, I. K., Juwana, D. P., dan Surat, I. M. 2023. Pengembangan E-LKPD dengan Aplikasi Geomath Room dalam Media Pembelajaran Berbasis STEM pada Ruang Tiga Dimensi. in *SANTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.*, pp. 1–9.
 25. Ayirahma, R. M. dan Muchlis, 2023. Pengembangan E-LKPD Berorientasi Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Indonesia.*, Vol. 4, No. 6, pp. 675–683.
 26. Ritonga, S. dan Zulkarnaini, 2021. Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran.*, Vol. 4, No. 1, pp. 75–81.