



Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL pada Tema Tekanan Zat dan Penerapannya untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII

Siti Nurhalimah^{1)*}, Liska Berlian¹⁾, Septi Kurniasih¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Corresponding Author: stnurhalimah39@gmail.com

Abstrak: Berdasarkan hasil wawancara penelitian pada dua SMP di Kota Serang, dilihat dari kegiatan belajar dan mengajar yang hanya berfokus menggunakan metode ceramah sehingga sekolah belum dapat melatih kemampuan berpikir kritis dengan maksimal. Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. Studi ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model penelitian yang telah dimodifikasi dari milik Sugiyono. Modifikasi disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Adapun modifikasi yang dilakukan adalah pada tahapan pengembangan yakni dibatasi hanya sampai tahap uji coba terbatas. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan lembar angket validasi dan lembar angket respon siswa yang telah divalidasi oleh ahli instrument. Data dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan yaitu, validasi ahli materi, media dan guru IPA, secara keseluruhan mendapatkan hasil rata-rata sebesar 87,32% termasuk kategori "Sangat Valid". Tingkat efisiensi produk E-LKPD memperoleh persentase 81,54% termasuk kategori "Sangat Baik", sehingga dapat disimpulkan penggunaan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya sangat efisien dan layak untuk digunakan oleh siswa di sekolah dalam proses pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: E-LKPD, PBL, Kemampuan Berpikir Kritis, Tekanan Zat dan Penerapannya

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam ialah pelajaran berhubungan dengan alam yang dimana banyak melibatkan kegiatan mencari tahu dan memahami sesuatu dengan sistematis, oleh sebab itu materi IPA tidak hanya belajar mengenai fakta, konsep dan prinsip yang telah ada dan bagaimana cara memahami alam dengan berbagai penemuan-penemuan baru yang berkaitan dengan alam. Melalui proses belajar dan mengajar pada materi Ilmu Pengetahuan Alam diharapkan dapat menjadikan peserta didik mampu mempelajari dan memahami tentang diri sendiri dan juga alam sekitarnya, serta dapat menerapkan ilmu yang telah dipahami dalam hidupnya (Sugiyono 2007). Dalam pembelajaran IPA Sekolah Menengah (SMP) guru melanjutkan konsep-konsep yang diperoleh siswa di Sekolah Dasar (SD), sehingga cukup bernilai bagi pendidik dalam mencari tahu dan mengerti mengenai pemahaman murid pada materi yang telah diajarkan. Jika materi IPA sebelumnya telah dipahami dengan baik, maka akan memudahkan peserta didik untuk memahami isi materi IPA dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah menengah. Sebaliknya jika pemahaman siswa masih kurang maka proses belajar mengajar akan kurang efisien.

Dirza A et al., (2014) berpendapat bahwa menciptakan proses pembelajaran yang efisien dapat dilakukan dengan mengutamakan pemahaman peserta didik melalui proses belajar mengajar yang memanfaatkan alam dengan peristiwa setiap hari di lingkungan sekitarnya. Kegiatan belajar dan mengajar seperti ini, dapat meluaskan pengetahuan murid mengenai materi yang telah diajarkan dan mengetahui bagaimana cara menerapkannya di lingkungannya. Selain itu, mengimplementasikan bahan ajar dalam proses belajar mengajar IPA sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, menggunakan media ajar yang sesuai akan mempermudah peserta didik dalam mempelajari serta memahami materi yang disampaikan. Prastowo dalam (Dirza A et al., 2014) mengemukakan, bahan ajar yang baik tersusun dengan sistematis, menyajikan kompetensi yang akan dikuasai peserta didik secara utuh, berperan sebagai bahan pendukung dari bahan ajar utama yang digunakan, serta dapat menambah kepercayaan diri peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara penelitian pada dua SMP di Kota Serang, sekolah tersebut belum memfokuskan pada aspek berpikir kritis sehingga kemampuan berpikir kritis murid belum maksimal jika dilihat dari kegiatan belajar dan mengajar yang hanya berfokus pada guru transfer berupa ilmu kepada siswa. Pada proses pembelajaran guru sudah menggunakan LKPD, hanya saja belum secara keterpaduan, karena dalam pembelajaran IPAnyapun belum dilakukan secara keterpaduan. Konsep materi yang diajarkan kepada siswa masih terpisah-pisah sehingga siswa masih merasa kesulitan untuk mengaitkan dengan konsep-konsep yang lainnya. Selain itu LKPD yang digunakan belum memenuhi aspek kemampuan berpikir kritis diantaranya menyampaikan penjelasan secara sederhana, mengembangkan kemampuan dasar, membuat kesimpulan, dapat memberikan penjelasan lanjut, lalu dapat menyusun strategi dan taktik.

Dari kedua guru di sekolah tersebut pula, kurangnya melatih pola berpikir peserta didik pada kegiatan belajar mengajar. Hal tersebut ditandai dengan kurangnya proses tanya jawab ataupun diskusi dengan teman kelompok dalam pembelajaran. Murid hanya menyimak materi yang dijelaskan oleh pendidik lalu dilanjutkan dengan mengerjakan tugas sehingga siswa tidak berdiskusi dan menjelaskan jawaban yang berbeda-beda sesuai sudut pandangnya terhadap masalah yang ada di sekitarnya. Jika ada proses diskusipun siswa kurang berpartisipasi dalam memberikan pertanyaan, pendapat, dan pemecahan masalah sehingga kemampuan berpikir kritis murid tidak meningkat jika murid hanya fokus pada buku teks. Permasalahan tersebut menunjukkan rendahnya tingkat aktivitas dan hasil belajar berdasarkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Masalah yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran tersebut mampu ditanggulangi dengan menggunakan model pembelajaran yang menjadikan murid sebagai peran utama dalam kegiatan belajar dan mengajarnya. Salah satunya model yang sesuai adalah model pembelajaran PBL atau Problem Based Learning. PBL atau Pembelajaran berbasis masalah yaitu model pembelajaran yang dapat meningkatkan dan memperluas keingintahuan dalam mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki. Penerapan metode ini dapat menjadikan murid belajar mandiri dalam menghadapi permasalahan yang diberikan. Sehingga dari tingginya rasa ingin tahu murid dapat meningkatkan pula kemampuan berpikir murid. Problem based learning (PBL) yaitu model pembelajaran yang didasari oleh masalah-masalah, model pembelajaran ini akan mengajak peserta didik untuk menjalin kerjasama dengan temannya untuk mencari solusi yang dapat memecahkan permasalahan tersebut dengan berpikir kritis dan analitis serta mengetahui dan bisa memantaskan sumber daya yang tepat (Hotimah, 2020). Sesuai dengan pernyataan Arends (2007) dalam (Hotimah, 2020) Problem Based Learning (PBL) bertujuan agar murid mampu memahami konsep pembelajaran dengan lebih baik beserta dengan pengimplementasiannya, mengembangkan keterampilan tingkat tinggi dan inkuiri, memandirikan perilaku, dan meningkatkan kepercayaan diri peserta didik.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi dapat diketahui jika media pembelajaran yang digunakan pada proses belajar belum maksimal. Guru dapat mengembangkan perangkat pembelajaran dengan inovasi teknologi saat ini untuk membantu guru dalam pembelajaran. Dalam dunia pendidikan, perkembangan teknologi dapat memberikan dampak besar terhadap pengemasan media pembelajaran yang dapat diakses oleh siapapun dan kapanpun. Perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran pendukung bahan ajar utama. Bahan ajar ialah media yang di implementasikan sebagai panduan upaya mendukung guru pada aktivitas di dalam kelas. Bahan ajar yang dapat digunakan di kelas dapat berbentuk bahan ajar tertulis atau tidak tertulis (Kurnia & Mahardika, 2016). Perangkat pembelajaran bisa diperluas untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya yaitu LKPD elektronik. Menurut Purnama & Suparman, (2020) E-LKPD merupakan panduan kegiatan murid upaya memudahkan memahami materi secara digital yang dapat diakses melalui komputer, laptop, notebook, atau handphone. Terdapat tugas serta kegiatan praktikum pada E-LKPD mampu membantu murid melatih kemampuan penalaran dalam memecahkan permasalahan di lingkungan sekitar.

Salah satu materi yang termuat pada IPA menurut Kurikulum 2013 ialah tekanan zat. Materi tekanan zat diajarkan pada kelas VIII semester genap. Peristiwa tekanan zat sebenarnya sering terjadi dalam lingkungan sekitar, bahkan dalam tumbuhan, yaitu zat cair seperti unsur hara yang membutuhkan tekanan untuk naik keatas ke organ tumbuhan lain. Materi tekanan zat menuntut siswa untuk berpikir kritis menganalisis hubungan tekanan zat cair dengan tekanan dalam pembuluh darah manusia serta jaringan angkut pada tumbuhan dengan tepat dalam kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di dua sekolah, dalam pemenuhan Kompetensi Dasar (KD) masih dilakukan secara konseptual yaitu dengan mengarang teori dan konsep yang terdapat di dalam buku, sehingga teori yang di dapat oleh siswa selama pembelajaran di kelas masih

abstrak. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa menjadi sulit untuk diarahkan jika hanya dengan konsep saja.

Terdapat penelitian relevan yang telah dilakukan (Yulanda et al., 2023) penelitian pengembangan LKPD berbasis pada penyelesaian masalah dan memanfaatkan media elektronik. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Nurjanah & Trimulyono, 2022). Hasil analisisnya menyatakan validitas E-LKPD yang diperoleh sebesar 97,8% kategori sangat valid. Hasil kepraktisan memperoleh persentase sebesar 93,09% kategori sangat praktis, dan keefektifan memperoleh hasil-hasil yaitu ketuntasan hasil tes sebesar 100%, ketercapaian indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 85,6% dan respon positif siswa sebesar 97,76%. Berdasarkan hasil tersebut penggunaan E-LKPD metode PBL materi hereditas manusia dinyatakan valid, praktis, dan efektif diimplementasikan sebagai bahan ajar pada kegiatan belajar mengajar upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Pernyataan ini sesuai penelitian (Astuti et al., 2018) yaitu LKPD metode PBL yang ditingkatkan telah divalidasi, dan hasilnya sangat valid. LKPD metode PBL dinyatakan praktis dan efektif, sebab pengujian kepraktisan bersinambung pada: (1) terlaksananya LKPD, membuktikan keseluruhan aspek-aspek kegiatan belajar mengajar terlaksana, (2) LKPD yang digunakan mendapat respon positif dari guru, dan (3) kesesuaian model berbasis masalah dengan aktivitas guru pada batas interval toleransi.

Berdasarkan uraian permasalahan sebelumnya, rendahnya peningkatan bahan ajar serta rendahnya kemampuan berpikir kritis murid, salah satu media ajar yang dikembangkan melalui penelitian ini yaitu LKPD berbasis PBL tema Tekanan Zat dan Penerapannya. LKPD ini memuat materi proses kegiatan siswa yang didukung oleh materi keterpaduan shared. Model keterpaduan shared yaitu keterpaduan dari dua konsep saling mengisi dimana proses pengajarannya melahirkan fokus utama terhadap konsep-konsep, keterampilan dan sikap-sikap. Satu tema dipayungi oleh pelajaran terkonep, sikap serta keterampilan saling berhubungan, sehingga model keterpaduan Shared cocok digunakan pada tema yaitu Tekanan Zat dan Penerapannya yang mempelajari dua ruang lingkup antara tekanan zat cair dan tanah. Tema tekanan zat digunakan untuk menuntut siswa agar berpikir kritis dengan cara menganalisis hubungan tekanan zat cair dan jaringan angkut pada tumbuhan dengan tepat di lingkungan sekitar. Sebab itu peneliti memiliki ide untuk memecahkan permasalahan ini adapun solusi yang peneliti tawarkan adalah dengan “Pengembangan LKPD Berbasis PBL Pada Tema Tekanan Zat dan Penerapannya untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII”.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) memiliki pengertian yaitu sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk dan mengukur tingkat keefektifan dari sebuah produk (Sugiyono, 2017). Pada penelitian pengembangan E-LKPD berbasis PBL ini menggunakan model penelitian 4-D. Model penelitian 4-D memiliki tahapan kegiatan berupa *Define* (Pendefinisian), *Desain* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebarluasan (Thiagarajan & Sivasailam, 1974). Pada penelitian ini, hanya digunakan hingga tahap uji coba produk. Tahapan *Define* atau pendefinisian masalah terdiri dari lima langkah, yaitu analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan analisis perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *Design* digunakan dalam mempersiapkan perangkat yang digunakan dalam proses belajar. Tahap *Develop* yaitu proses pengembangan produk, diciptakan, implementasi dan dikonfirmasi oleh ahli materi, media serta guru IPA, kemudian direvisi. Tahapan terakhir yaitu *Disseminate*, implementasi peneliti pada tahap ini hanya pada tahapan uji coba terbatas dengan menggunakan angket pada peserta didik. Model ini dipilih dikarenakan langkah-langkah kerja lebih mudah dipahami, mengacu pada tahapan pengembangan dan digunakan pada pengembangan media pembelajaran.

Analisis Skala Likert

Angket Validasi Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru IPA, keterangan skor penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian (Sugiyono, 2015)

Nilai	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang Baik

Kemudian, data angket yang telah di dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persentase yang didapat

R = Nilai skor yang diperoleh

SM = Nilai skor maksimum 100% = bilangan tetap (persentase)

Setelah didapatkan data persentase validitas, selanjutnya diinterpretasikan sesuai kriteria interpretasi penilaian validator dalam mengetahui tingkat validitas E-LKPD. Kriteria persentase uji validitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Uji Validitas (Sugiyono, 2012)

Persentase	Interpretasi
$81,25\% \leq NP \leq 100\%$	Sangat Valid
$62,5\% \leq NP \leq 81,25\%$	Valid
$43,75 \leq NP \leq 62,5\%$	Cukup Valid
$25\% \leq NP \leq 43,75\%$	Tidak Valid

Analisis Respon Siswa

Angket Respon Siswa, Angket skala *Likert* digunakan dalam penelitian ini dengan 5 (lima) jawaban yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diberikan diantaranya yaitu SB (sangat baik), B (baik), C (cukup), dan K (kurang), SK (sangat kurang). Pengambilan data angket respon siswa penelitian ini digunakan upaya mengetahui nilai kepraktisan pada media pembelajaran ini.

Cara menghitung rata-rata dari setiap butir penilaian dalam bentuk persentase dengan menggunakan formula berikut ini:

$$\%NRS = \frac{\sum_{i=1}^n = 1}{NRS \text{ Maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

%NRS = Persentase Nilai Respon Siswa

$\sum_{i=1}^n NRS$ = Total Nilai Respon Siswa (NRS) pada setiap pernyataan

NRS maks = $n \times 4$ (n adalah banyaknya seluruh responden)

Setelah itu tingkatan validasi pada penelitian ini dikelompokkan sesuai skala, kriteria angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Angket Respon Siswa

Persentase (%)	Keterangan
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Efisien
$62,50 < x \leq 81,52$	Efisien
$43,75 < x \leq 62,50$	Kurang Efisien
$25 < x \leq 43,75$	Tidak Efisien

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap akhir dari penelitian pengembangan E-LKPD ini yaitu tahap *Disseminate* dengan cara uji coba terbatas atau uji respon siswa. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui respon siswa pada produk yang sudah dikembangkan. Penelitian E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya ini bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. Tahapan yang dilakukan sebelum melakukan uji respon siswa adalah melakukan validasi ahli. Untuk mengetahui penilaian tingkat kevalidan produk E-LKPD berbasis

PBL pada materi tekanan zat dan penerapannya ini dilakukan penilaian dengan menggunakan lembar angket validasi. Sesudah melakukan tahapan validasi ahli, hasil penilaian tersebut digunakan sebagai pedoman pada evaluasi serta perbaikan untuk produk E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya. Hasil yang diperoleh dari validasi ahli secara keseluruhan ialah 86,96% termasuk ke kategori “Sangat Valid”. Hasil yang diperoleh dari validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Keseluruhan E-LKPD Berbasis PBL

No	Validator	Presentase	Kategori
1	Ahli Materi	76,3%	Valid
2	Ahli Media	93,42%	Sangat Valid
3	Guru IPA	91,17%	Sangat Valid
Total Keseluruhan		86,96%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi para ahli yang sudah dijabarkan di Tabel 4. diperoleh presentasi dimana validasi ahli materi mendapatkan nilai 76,3% termasuk ke dalam kategori “Valid”, selanjutnya hasil validasi dari ahli media mendapatkan nilai 93,42% termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”, dan hasil validasi oleh ahli praktisi mendapatkan nilai 91,17%. Nilai ini termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”,. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata dari nilai presentase yang sudah didapatkan melalui validasi ahli dan diperoleh nilai sebesar 86,96% yang masuk ke dalam kategori “Sangat Valid”. Berdasarkan hasil perolehan tersebut dapat membuktikan bahwa E-LKPD sangat valid dan dapat digunakan untuk siswa kelas VIII. Apabila dianalisis secara keseluruhan, produk E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya sudah sesuai dengan komponen yang diinginkan. Namun, untuk dilakukan uji coba pada siswa, peneliti perlu melakukan perbaikan berdasarkan saran serta masukan yang telah diberikan oleh para ahli. Penjelasan masing-masing ahli dijabarkan pada Tabel 5.

Validasi Ahli Materi

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi.

No	Komponen	Presentase	Kategori
1	Kelayakan Isi/Materi	77,5%	Valid
2	Kemampuan Berpikir Kritis	87,5%	Sangat Valid
3	Model <i>Problem Based Learning</i>	73,21%	Valid
4	Kelayakan Penyajian	75%	Valid
5	Kelayakan Kebahasaan	78,12%	Valid
Keseluruhan		76,38%	Valid

Pada komponen kelayakan isi mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 77,5% pada kategori “Valid. Nilai ini diperoleh dari perhitungan rata-rata dari 2 validator. Komponen ini terdiri dari lima indikator yaitu, kesesuaian KI dan KD tekanan zat dan penerapannya memperoleh nilai 87,5% hal ini sejalan dengan penelitian (Andini et al., 2022) bahwa pengembangan E-LKPD yang telah dibuat menggunakan keterpaduan agar dapat menunjang kebutuhan siswa dalam pembelajaran IPA Terpadu dengan menghubungkan satu KD dengan KD yang lainnya. Indikator kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran memperoleh nilai 75%, indikator kesesuaian model keterpaduan *shared* memperoleh nilai 62,5%, indikator kesesuaian dengan tema tekanan zat dan penerapannya memperoleh nilai 87,5% hal ini membuktikan bahwa materi yang disajikan dalam E-LKPD sudah sesuai dengan tema tekanan zat dan penerapannya. Sebagaimana menurut (Lukman & Ulfa, 2020) bahwa materi merupakan bagian yang paling penting dalam mengembangkan media pembelajaran, oleh karena itu pengembangan dapat membagikan informasi keaslian dan keakuratan tentang materi yang terdapat di dalam media, sehingga dapat membangun siswa dalam menambah pemahaman siswa dalam proses pembelajaran., serta indikator kesesuaian materi sistematis memperoleh nilai 75% sesuai dengan penelitian (Andini et al., 2022) bahwa perlu diperhatikan penulisan pada materi E-LKPD agar lebih sistematis untuk menjadi sebuah rujukan ataupun acuan sehingga siswa mampu memadukan sumber secara berurutan.

Pada komponen kemampuan berpikir kritis mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 87,5% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata dari 2 validator. Hasil penilaian tersebut didapat berdasarkan nilai rata-rata dari delapan pernyataan. Komponen ini terdiri dari delapan indikator yaitu, melatih kemampuan berpikir kritis sesuai indikator memperoleh nilai 75%, indikator memberi penjelasan lanjut

87,5% Sesuai dengan penelitian Putri, et al, (2021) dimana dalam penelitiannya dijelaskan bahwa materi dalam media pembelajaran disajikan dengan sistematis dan melibatkan penggunaan gambar, video, contoh soal serta latihan soal yang secara efektif dapat membantu siswa untuk memahami materi. Oleh sebab itu materi pembelajaran di dalam E-LKPD yang sudah dikembangkan ini dianggap pantas untuk digunakan sebagai bahan atau isi dalam sebuah pembelajaran. Indikator memberi penjelasan sederhana memperoleh nilai 87,5% indikator mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber apakah sumber dapat dipercaya atau tidak memperoleh nilai 75% sebagaimana menurut Ennis (1985) dalam (Rahmawati & Roekhan, 2016) bahwa kemampuan membangun keterampilan dasar memiliki beberapa indikator yang meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi. Indikator mengatur strategi memperoleh nilai 75%, indikator menentukan suatu tindakan memperoleh nilai 75% Kegiatan yang disajikan pada E-LKPD mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis yaitu menentukan suatu tindakan, hal ini merupakan bagian dari mengatur strategi, yang dimana ketika siswa melakukan percobaan mereka akan menentukan suatu tindakan terlebih dahulu lalu mengatur strategi agar percobaan tersebut berjalan dengan benar. Mengatur strategi dan teknik meliputi: Menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain Ennis (1985) dalam (Rahmawati & Roekhan, 2016). Indikator membangun keterampilan dasar memperoleh 75%, Indikator menyimpulkan memperoleh nilai 75%.

Pada komponen model *problembased learning* mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 73,21% pada kategori "Valid" berdasarkan nilai rata-rata dari 2 validator. Komponen ini terdiri dari tujuh indikator yaitu, kemampuan pemahaman masalah memperoleh nilai 75%, indikator kemampuan menganalisis masalah memperoleh nilai 75%, indikator kemampuan menemukan pokok masalah memperoleh nilai 75%, indikator kemampuan menemukan solusi permasalahan memperoleh nilai 75% penyajian materi pada E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya dapat membuat siswa bertukar informasi dan gagasan secara berkelompok mengenai solusi yang telah di dapat oleh masing-masing., indikator kemampuan sistematika penjabaran solusi memperoleh nilai 75%, serta indikator kemampuan menyimpulkan solusi memperoleh nilai 68,75%.

Pada komponen kelayakan penyajian mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 75% pada kategori "Valid" berdasarkan nilai rata-rata dari 2 validator. Komponen ini terdiri dari dua indikator yaitu, kesesuaian dengan gambar dan video memperoleh nilai 75%, Dalam penyajian materi pada media pembelajaran materi yang disajikan harus memuat materi yang mudah dipahami oleh siswa dan dapat memperjelas informasi yang akan diberikan kepada siswa agar tidak menimbulkan miskonsepsi dalam pembelajaran (Hada et al., 2021). kesesuaian bahan evaluasi memperoleh nilai 75%, Penelitian ini sesuai dengan pernyataan (Apriliyani et al., 2021) yaitu salah satu keunggulan E-LKPD diantaranya memudahkan siswa dalam memahami materi yang ada pada E-LKPD tersebut, karena sudah terdapat gambar video dan beberapa tampilan lain yang berwarna.

Pada komponen kelayakan kebahasaan mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 78,12% pada kategori "Valid" berdasarkan nilai rata-rata dari 2 validator. Komponen ini terdiri dari empat indikator yaitu, kesesuaian KBBI dan PUEBI memperoleh nilai 75%, indikator kesesuaian kejelasan istilah memperoleh nilai 87,5%, Sejalan dengan penelitian (Febriani, 2015) bahwa kesesuaian dengan perkembangan siswa dapat diimplementasikan dengan mengaplikasikan istilah yang sering digunakan oleh siswa serta mudah dipahami. Indikator kesesuaian pemahaman bahasa memperoleh nilai 75%, Pemahaman siswa dalam memahami konsep dan permasalahan dapat dipengaruhi dengan penggunaan bahasa yang tepat. Jika terdapat kesalahan dan ketidaksesuaian struktur pada kalimat maka akan adanya miskonsepsi (Andini et al., 2022). Indikator kesesuaian penyajian kalimat memperoleh nilai 75%, indikator tersebut meliputi materi yang menggunakan bahasa dan kalimat sesuai dengan kemampuan kognitif siswa.

Tampilan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL pada tema tekanan zat dan penerapannya sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tampilan Tabel Perbaikan Ahli Materi

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Tidak terdapat konten materi pada bagian menu pendahuluan	Konten materi sudah ditambahkan pada bagian menu pendahuluan, sesuai dengan saran ahli materi



Penyusunan kata/kalimat dan penempatan tanda baca yang kurang sesuai pada kalimat “Lakukan percobaan Transportasi pada Tumbuhan” dan “Menyelidiki Daya Kapilaritas Batang”.

Penyusunan kata/kalimat dan penempatan tanda baca sudah diperbaiki sesuai saran ahli materi menjadi “lakukan percobaan untuk menyelidiki daya kapilaritas batang, secara berkelompok!”



Penyajian deskripsi kompetensi kurang sesuai pada bagian Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD). KD 3.6 seharusnya sejajar dengan KI-3 mengenai pengetahuan.

Deskripsi kompetensi yang sudah dilakukan perbaikan sesuai saran dan masukkan yang diberikan oleh ahli materi menjadi KD 3.6 menjadi sejajar dengan KI-3 mengenai pengetahuan.



Validasi Ahli Media

Validasi media bertujuan untuk menilai tampilan dari media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya. Penilaian pada tampilan dalam media ini dilakukan berdasarkan pada beberapa komponen seperti grafik dan penyajian. Pada validasi ahli media ini diperoleh nilai rata-rata presentase dari 2 validator yaitu sebesar 93,42%. Hasil data pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Komponen	Presentase	Kategori
1	Grafik	92,5%	Sangat Valid
2	Penyajian	94,4%	Sangat Valid
	Keseluruhan	93,42%	Sangat Valid

Pada komponen grafik mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 92,5% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari tiga indikator yaitu, kesesuaian desain cover memperoleh nilai 89,58% indikator kesesuaian desain isi E-LKPD memperoleh nilai 95,83% sesuai dengan penelitian (Kristina et al., n.d.) bahwa huruf yang digunakan sederhana (komunikatif), menarik serta mudah dibaca menunjukkan bahwa E-LKPD yang ditampilkan sudah sesuai mulai dari judul cover yang terlihat jelas, memiliki pusat pandang yang jelas, tampilan cover yang menarik, warna tulisan dan latar

belakang yang sudah kontras, font yang digunakan tidak berlebihan, tata letak dan penempatan gambar dan video pada E-LKPD sudah tepat. Indikator kesesuaian ukuran/format memperoleh nilai 100%.

Pada komponen penyajian mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 94,5% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari tiga indikator yaitu, indikator tampilan pembuka memperoleh nilai 95,83% terdapat syarat dalam mengembangkan media, salah satunya yaitu faktor keindahan pada desain. Desain yang dituangkan dalam E-LKPD disesuaikan dengan tema serta tidak menggunakan warna yang cukup banyak. Dari segi penyajian E-LKPD sudah terdapat deskripsi kompetensi yang memuat kompetensi dasar, indikator pencapaian pembelajaran, serta tujuan pembelajaran E-LKPD. Faktor keindahan pada media meliputi bentuk, ukuran yang konsisten dan kombinasi warna. Oleh karena itu E-LKPD dikembangkan sesuai dengan faktor keindahan tersebut (Asyhari dan Silvia, 2016). Indikator tampilan inti memperoleh nilai 91,66% dalam tampilan inti terdapat komponen isi yang harus selaras, gambar pada tiap menu harus sesuai dengan kebutuhan materi tema dan penyajian alat dan bahan pada bagain percobaan. Pada penelitian (Ozila & Aisiah, 2021) mengenai evaluasi dan penilaian merupakan salah satu komponen E-LKPD yang harus disesuaikan dengan penelitian sebelumnya. Dalam media pembelajaran lebih baik jika menggunakan gambar dan ilustrasi yang disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan, maka siswa akan menangkap informasi yang terkandung dalam materi dengan jelas (Rahmawati & Roekhan, 2016). Serta indikator tampilan penutup memperoleh nilai 95,83% media pembelajaran harus memuat soal latihan yang baik diterapkan kepada siswa, menggabungkan soal pada media dapat membantu peserta didik untuk menggali inti dari konsep materi yang dijelaskan oleh guru dan membangkitkan rasa ingin tahu pada siswa (Gede et al., 2022).

Tampilan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tampilan Tabel Perbaikan Ahli Media

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Gambar ilustrasi transportasi tumbuhan pada cover masih menggunakan background putih sehingga terlihat kurang menarik.	Gambar ilustrasi transportasi tumbuhan pada cover sudah diperbaiki sesuai saran ahli media, menjadi transparan sehingga menjadi lebih menarik.
	
Gambar menggunakan sumber yang tidak relevan (dari facebook)	Gambar sudah diganti dan sumbernya diperbaiki menggunakan sumber yang relevan (dari jurnal/artikel).
	
Tidak terdapat kolom untuk pengumpulan poster pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Terdapat kolom untuk pengumpulan poster pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, sesuai dengan saran ahli media.



Validasi Guru IPA

Validasi pada ahli praktisi atau oleh guru IPA bertujuan untuk dapat menilai media pembelajaran produk E-LKPD berbasis PBL pada tema tekanan zat dan penerapannya, menilai tingkat efisiensi secara keseluruhan serta penggunaan produk E-LKPD saat digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat dikatakan sangat valid, valid, cukup valid dan tidak valid. Adapun beberapa komponen yang dinilai oleh ahli praktisi atau guru IPA adalah mengenai komponen isi atau materi dalam E-LKPD, penyajian E=LKPD, kebahasaan, dan kegrafikan. Pada validasi ahli praktisi ini melibatkan dua validator yaitu 2 guru mata pelajaran IPA dari SMPN 2 Ciruas dan SMPN 15 Kota Serang. Hasil validasi ahli praktisi atau guru ini selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata dan didapatkan nilai 91,17% yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”. Hasil data pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Penilaian Validasi Guru IPA

No	Komponen	Presentase	Kategori
1	Isi/Materi	91,66%	Sangat Valid
2	Penyajian	87,5%	Sangat Valid
3	Kebahasaan	93,75%	Sangat Valid
4	Tampilan	90,62%	Sangat Valid
	Keseluruhan	91,17%	Sangat Valid

Pada komponen isi/materi mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 91,6% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari enam indikator yaitu, kesesuaian KI dan KD, kesesuaian indikator dan tujuan pembelajaran memperoleh nilai 100%, kesesuaian indikator model keterpaduan *shared*, memperoleh nilai 87,5%, kesesuaian indikator tema tekanan zat dan penerapannya memperoleh nilai 75%, kesesuaian materi sistematis, kesesuaian evaluasi materi memperoleh nilai 87,5%.

Pada komponen penyajian mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 87,5% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari tiga indikator yaitu, kesesuaian cover memperoleh nilai 87,5%, kesesuaian materi memperoleh nilai 100%, ketersediaan gambar dan video memperoleh nilai 75%. Penggunaan video animasi mampu mengoptimalkan indera pengelihatan dan pendengaran karena video animasi yang digunakan akan memberikan tampilan penyajian yang menarik sehingga hal ini juga dapat digunakan sebagai alternatif untuk memberikan suasana kelas yang positif (Widiyasanti et al., 2018).

Pada komponen kebahasaan mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 93,7% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari empat indikator yaitu, kesesuaian KBBI dan PUEBI memperoleh nilai 87,5%, kejelasan istilah memperoleh nilai 100%, pemahaman bahasa memperoleh nilai 87,5%, penyajian kalimat memperoleh nilai 100%. Miskonsepsi ini terjadi karena beberapa faktor diantaranya yaitu adanya kesalahan ketika suatu konsep dijelaskan. Kesalahan penjelasan konsep ini dapat terjadi baik ketika menjelaskan mengenai definisi konsep, penjelasan istilah-istilah di dalam suatu konsep, dan ketika memberikan contoh atau aplikasi dari suatu konsep (Yuliati, 2017).

Pada komponen kegrafikan mendapatkan hasil penilaian dengan presentase nilai sebanyak 90,6% pada kategori “Sangat Valid” berdasarkan nilai rata-rata 2 validator. Komponen ini terdiri dari tiga indikator yaitu, kesesuaian tata letak cover dan isi sesuai dengan materi memperoleh nilai 75%, indikator kejelasan gambar dan video memperoleh nilai 100%, indikator kesesuaian font memperoleh 93,75%. Komponen gambar pada cover E-LKPD memiliki kesatuan yang serasi. Sejalan dengan penelitian (Apriliyani et al., 2021) bahwa siswa cenderung

tertarik apabila media pembelajaran E-LKPD terdapat ilustrasi nyata dan menarik seperti gambar, video, dan tampilan yang berwarna.

Tampilan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Tampilan Tabel Perbaikan Guru IPA

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
<p>Gambar yang di gunakan tidak tercantum keterangan sehingga sulit di mengerti oleh siswa.</p> 	<p>Gambar sudah diperbaiki diganti dengan gambar yang sudah terdapat keterangan, sesuai dengan saran dan masukan guru IPA.</p> 
<p>Warna tulisan yang di gunakan pada daftar menu hampir mirip dengan background sehingga tulisan terlihat samar, sebaiknya warna tulisan di ubah dengan menggunakan warna netral seperti putih.</p> 	<p>Warna tulisan pada daftar menu sudah di perbaiki sesuai saran dan masukan guru IPA.</p> 

Respon Angket Siswa

Berdasarkan hasil uji coba dengan siswa dapat diketahui bahwa E-LKPD ini dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran hal ini diketahui dari hasil uji coba dengan siswa yang berada pada kategori sangat baik. Uji respon siswa yang telah dilakukan menunjukkan bahwa E-LKPD mendapatkan respon positif hal ini dibuktikan dengan nilai persentase yang didapat yaitu 81,54%. Apabila dibandingkan dengan tabel kriteria yang digunakan dalam penelitian ini maka nilai persentase yang di dapatkan termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik”. Berdasarkan dari nilai tersebut maka dapat diketahui bahwa media pembelajaran ini adalah media yang praktis digunakan dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Nilai yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata dan di dapatkan hasil nilai rata-rata. Hasil nilai rata-rata ini kemudian dibandingkan dengan tabel nilai tingkat efisiensi dan diketahui bahwa media pembelajaran E-LKPD yang sudah dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat efisien. Berikut disajikan penilaian siswa untuk masing-masing pernyataan angket, pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Penilaian Tingkat Efisiensi Respon Siswa

Indikator	Persentase	Kategori
Desain cover	83,33%	Sangat Efisien
Desain isi E-LKPD	82,5%	Sangat Efisien
Ukuran dan Format	84,16%	Sangat Efisien
Kesesuaian KBBI dan PUEBI	90,83%	Sangat Efisien
Kejelasan istilah	89,16%	Sangat Efisien
Pemahaman bahasa	87,5%	Sangat Efisien

Penyajian kalimat	86,66%	Sangat Efisien
Kesesuaian karakteristik siswa	87,70%	Sangat Efisien
Peran dan manfaat	87,66%	Sangat Efisien
Kemampuan berpikir kritis	89,66%	Sangat Efisien
Keseluruhan	86,91%	Sangat Efisien

Sebaran data untuk masing-masing pernyataan tingkat efisiensi berdasarkan respon siswa dapat dilihat pada grafik tingkat efisiensi media pembelajaran E-LKPD berdasarkan respon siswa, terdapat lima indikator yaitu, Desain cover, Desain isi E-LKPD, Ukuran dan format, Kesesuaian KBBI dan PUEBI, Kejelasan istilah, Pemahaman bahasa, Penyajian kalimat, Kesesuaian karakteristik siswa, Peran dan manfaat, Kemampuan berpikir kritis. Pada hasil penilaian indikator desain cover, dengan memperoleh persentase 88,33% dengan kategori "Sangat Efisien". Selanjutnya pada indikator desain isi E-LKPD menurut siswa isi E-LKPD juga sudah lengkap sesuai dengan ketentuan memuat judul, daftar menu, deskripsi kompetensi, petunjuk penggunaan, stimulasi, petunjuk praktikum, gambar-gambar pendukung, isi, sumber yang digunakan, serta biografi pengembang. Sehingga memperoleh persentase 82,5% dengan kategori "Sangat Efisien". Selain itu pada indikator ukuran dan format, menurut siswa penggunaan 2 jenis font sudah cukup jelas sehingga tidak berlebihan, dengan memperoleh persentase 84,16% dengan kategori "Sangat Efisien". Pada hasil penilaian indikator Kesesuaian KBBI dan PUEBI memperoleh persentase 90,83% dengan kategori "Sangat Efisien". Indikator kejelasan istilah memperoleh persentase 89,16% dengan kategori "Sangat Efisien". selanjutnya pada hasil penilaian indikator penyajian kalimat, memperoleh persentase 86,66% dengan kategori "Sangat Efisien" Siswa dapat dan mudah memahami kata serta kalimat yang digunakan dalam penulisan E-LKPD.

Pada hasil penilaian kesesuaian karakteristik siswa, terdapat 4 pernyataan dan memperoleh persentase 87,70% dengan kategori "Sangat Efisien". Berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh siswa kegiatan yang ada didalam E-LKPD menarik dan tidak sulit untuk dilakukan membuat siswa mudah untuk memahami materi yang disajikan dalam E-LKPD ini, sehingga membuat siswa senang dan tertarik belajar dengan menggunakan E-LKPD pada tema tekanan zat dan penerapannya. Selanjutnya pada indikator peran dan manfaat memperoleh 87,66% dengan kategori "Sangat Efisien". Materi yang ada di dalam E-LKPD membantu siswa memahami materi pada tema tekanan zat dan penerapannya, menurut siswa belajar dengan menggunakan ELKPD pada tema tekanan zat dan penerapannya membuat siswa tertarik dan ingin memberikan perhatiannya selama proses pembelajaran berlangsung. Belajar dengan menggunakan E-LKPD pada tema tekanan zat dan penerapannya membuat siswa lebih senang dan aktif ketika mengikuti pembelajaran. Selain itu, E-LKPD juga membuat siswa belajar dengan cara menemukan informasi sendiri sehingga membuat siswa termotivasi untuk belajar IPA terpadu. Sehingga memperoleh persentase 89,66% dengan kategori "Sangat Efisien". Menurut (Yulanda et al., 2023) ciri-ciri belajar yang tidak sekedar memperoleh pengetahuan namun juga dapat berdampak pada kemampuan berpikir kritis siswa adalah ketika siswa dapat lebih aktif di dalam sebuah pembelajaran. Penggunaan model PBL dalam E-LKPD ini mendorong siswa untuk merespon permasalahan yang ada di lingkungan sekitar, dengan tujuan agar siswa dapat dengan mudah menerapkannya secara nyata. Model ini menyediakan cara untuk menunjukkan tingkat atau kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, melihat kegiatan belajar dan mengajar yang hanya berfokus menggunakan metode ceramah sehingga belum dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa secara maksimal sehingga sebagai solusinya dikembangkanlah E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII. Penelitian ini akan bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII sehingga nantinya produk ini dapat benar-benar digunakan sebagai solusi untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas VIII. Telah didapatkan hasil validasi dari ahli materi, media, dan praktisi. Ahli materi memperoleh persentasenya 76,38% menyatakan E-LKPD berbasis PBL ialah valid, selanjutnya validasi dilakukan pada ahli media, pada validasi ini dilakukan perhitungan berdasarkan angket validasi yang telah diisi oleh ahli media dan diperoleh persentase 94,42% dan termasuk ke kategori sangat valid, selanjutnya dilakukan validasi pada guru IPA. Pada validasi oleh guru IPA ini mendapatkan nilai persentase 91,17% dan termasuk ke kategori

sangat valid. Dengan demikian nilai rata-rata persentase dari hasil validasi adalah 87,32% dan masuk ke dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL tema tekanan zat dan penerapannya dapat diuji coba oleh guru kepada siswa namun peneliti perlu melakukan perbaikan sesuai dengan masukan dan rekomendasi dari ahli validasi. Hasil tingkat efisiensi produk E-LKPD memiliki nilai yang sangat baik, hal ini ditunjukkan dari nilai persentase yang diperoleh yakni sebesar 81,54% dan termasuk ke kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD ini efisien untuk digunakan dalam pembelajaran dan untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

Daftar Pustaka

- Andini, S. P., Leksono, S. M., & Vitasari, M. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Open Ended Problem Tema Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2022(6), 773–782. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa>
- Apriliyani, S. W., Mulyatna, D. F., & Artikel, S. (2021). *Sita Wahyu Apriliyani & Fauzi Mulyatna/Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan SINASIS 2 (1) (2021) Prosiding Seminar Nasional Sains Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Pythagoras Info Artikel Abstrak*.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PBL (PROBLEM BASED LEARNING) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA. In *Chemistry Education Review (CER), Pend. Kimia PPs UNM (Vol. 1, Issue 2)*.
- Dirza A, Y., Kamus, Z., & Pengajar Jurusan Fisika, S. (2014). Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang 2). In *PILLAR OF PHYSICS EDUCATION (Vol. 4)*.
- Febriani, M. (2015). Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN APRESIASI DONGENG YANG BERMUATAN CLIL BAGI PESERTA DIDIK SD KELAS TIGA. In *SELOKA (Vol. 4, Issue 1)*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/seloka>
- Gede, I., Suwela Antara, W., Suma, K., & Parmiti, D. P. (2022). E-Scrapbook: Konstruksi Media Pembelajaran Digital Bermuatan Soal-soal Higher Order Thinking Skills A R T I C L E I N F O. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.47559>
- Hada, K. L., Maulida, F. I., Dewi, A. S., Dewanti, C. K., & Surur, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Blabak Trarerodi pada Materi Geometri Transformasi: Tahap Expert Review. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12047>
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL EDUKASI. VII (3):5-11*.
- Kristina, H., Vitasari, M., & Taufik, A. N. (n.d.). Pengembangan E-modul Berbasis Literasi Sains Tema Ayo Siaga Bencana untuk Melatih Kemandirian Belajar Siswa SMP. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2022(6), 754–763. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa>
- Kurnia, L., & Andi Ichsan Mahardika, dan. (2016). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA FISIKA BERORIENTASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING DI SMPN 13 BANJARMASIN. In *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika (Vol. 4)*.
- Lukman, I., & Ulfa, A. (2020). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Kimia Siswa SMA Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 157–164. <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p157>
- Nurjanah, & Trimulyono. (2022). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI HEREDITAS MANUSIA *Development of Problem Based Learning Based E-LKPD to Train Critical Thinking Skills in Human Heredity Topic Nofa Nurjanah Guntur Trimulyono (Vol. 11, Issue 3)*. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Ozila, A., & Aisiah. (2021). Pengembangan E-LKPD Untuk Melatih Historical Empathy Peserta Didik di SMA.

- Purnama, A., & Suparman, &. (2020). Studi Pendahuluan: E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *Kajian Pendidikan Matematika*. <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/>
- Rahmawati, I. S., & Roekhan, N. (2016). *Tersedia secara online EISSN: 2502-471X PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENULIS TEKS FABEL DENGAN MACROMEDIA FLASH BAGI SISWA SMP*.
- Sugiyono. (2007). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*.
- Thiagarajan, & Sivasailam. (1974). *Thiagarajan, Sivasailam; And Others Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in Teaching the Handicapped. National Center for Improvement of Educational Systems (DHEW/OE).
- Widiyasanti, M., Ayriza, D. Y., Proketen, S. D., Universitas, D., & Yogyakarta, N. (2018). *PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KARAKTER TANGGUNG JAWAB SISWA KELAS V*.
- Yulanda, V., Hamidah, A., & Anggereini, E. (2023). Development of Electronic Student Worksheets (E-LKPD) Based on Problem Based Learning as an Effort to Improve Critical Thinking of Grade VIII Middle School Students on Respiratory System Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7326–7332. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4144>
- Yuliati, Y. (2017). *MISKONSEPSI SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA SERTA REMEDIASINYA*. 2(2), 50–58.