

E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL

R. Mursid¹, Muslim², dan Muhammad Nuh Hudawi Pasaribu³

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan
mursid@unimed.ac.id¹

Abstract: Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4D yaitu: (1) define, (2) Design, (3) Develop, dan (4) Disseminate. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Uji validasi ahli materi bahwa media yang dikembangkan sangat layak skor rata-rata 84%. (2) Uji validasi Ahli Desain Instruksional kriteria sangat layak skor rata-rata 87%. (3) Uji validasi Ahli Media kategori sangat layak skor rata-rata 83%. (4) Uji coba perorangan kriteria sangat baik dengan skor rata-rata 90%. (5) Uji coba kelompok kecil kriteria sangat baik dengan skor rata-rata 87%. Dan, (6) Uji coba lapangan kriteria sangat baik dengan skor rata-rata 89%. Uji kepraktisan oleh guru sangat baik dengan skor rata-rata 88%, sedangkan hasil uji kepraktisan pada siswa skor rata-rata 90% kategori sangat baik. Hasil percobaan penggunaan E-LKPD berbasis PBL pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar 86, sedangkan siswa yang diajarkan tanpa menggunakan E-LKPD berbasis PBL nilai rata-rata 70. Pengujian hipotesis menggunakan Independent t-test mendapatkan hasil sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang mana hasil tersebut $< 0,05$ terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang dibelajarkan menggunakan E-LKPD berbasis PBL dengan kelas tanpa menggunakan E-LKPD berbasis PBL. Oleh karena itu, penggunaan E-LKPD berbasis PBL dalam pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

Kata Kunci: E-LKPD, Problem Based Learning, berpikir komputasional

Abstract: This research and development aims to produce E-LKPD learning media based on PBL to improve students' computational thinking skills. This type of research is development research using the 4D development model, namely: (1) define, (2) Design, (3) Develop, and (4) Disseminate. The results of the study showed: (1) The validation test of the material expert that the media developed was very feasible with an average score of 84%. (2) The validation test of the Instructional Design Expert criteria was very feasible with an average score of 87%. (3) The validation test of the Media Expert category was very feasible with an average score of 83%. (4) Individual trials criteria were very good with an average score of 90%. (5) Small group trials criteria were very good with an average score of 87%. And, (6) Field trials criteria were very good with an average score of 89%. The practicality test by the teacher was very good with an average score of 88%, while the results of the practicality test on students had an average score of 90% in the very good category. The results of the experiment using PBL-based E-LKPD in the experimental class average learning outcomes of 86, while students who were taught without using PBL-based E-LKPD had an average score of 70. Hypothesis testing using the Independent t-test obtained sig. (2-tailed) results of 0.000 which results < 0.05 there is a significant difference between classes taught using PBL-based E-LKPD and classes without using PBL-based E-LKPD. Therefore, the use of PBL-based E-LKPD in learning is effective in improving students' computational thinking skills.

Keywords: E-LKPD, Problem Based Learning, computational thinking

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang diperlukan untuk memecahkan masalah, adalah salah satu keterampilan yang diperlukan untuk beroperasi di Society 5.0. Literasi adalah salah satu keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kemampuan ini. Literasi sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, seperti mencipta, menganalisis, dan mengevaluasi (Destrineli, 2020). Ini

menunjukkan betapa pentingnya literasi. Oleh karena itu, sangat penting untuk terus melakukan inovasi untuk meningkatkan kemampuan literasi. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan literasi (Zen, Zelhendri & Syafril, 2017).

Menurut Wing (2006), berpikir komputasional adalah suatu pendekatan atau metode berpikir yang mirip dengan cara para

ilmuwan komputer memecahkan masalah dengan menggunakan konsep-konsep ilmu komputer seperti algoritma, pemrograman, pengolahan data, dan pemecahan masalah secara sistematis. Konsep ini menganggap teknologi, data, dan algoritma sebagai bagian dari menyelesaikan masalah yang kompleks.

Media yang beragam dalam pembelajaran di kelas dapat meningkatkan motivasi siswa (Mardhiyana & Sejati, 2016). Diharapkan bahwa berbagai media yang digunakan dapat membantu memfasilitasi pembelajaran yang unik yang sesuai dengan karakteristik siswa dan meningkatkan minat dan keinginan siswa untuk belajar. Akan tetapi, di lapangan, ditemukan bahwa masih sedikit sumber pembelajaran informatika yang inovatif, terutama dengan menggunakan berpikir komputasional. Ini berarti bahwa siswa masih terbatas pada menggunakan buku ajar atau buku teks.

Menurut "Assessing Computational Thinking: A Systematic Review of Empirical Studies" yang dilakukan oleh Tang (2020), penelitian yang dilakukan pada tahun 2022 menemukan bahwa sebagian besar penilaian berpikir komputasional berfokus pada kemampuan siswa dalam pemrograman atau komputasi. Oleh karena itu, studi tambahan tentang keterampilan berpikir komputasional diperlukan untuk memecahkan kasus pada masalah sehari-hari yang tidak terkait dengan komputer science atau pemrograman. Oleh karena itu, sebuah perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan berpikir komputasional ke bidang lain harus dikembangkan. Salah satu contohnya adalah Batul (2022) yang mengintegrasikan CT ke dalam pelajaran matematika dalam proyek berjudul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model SSCS Dengan Pendekatan RME Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional." Studi ini menemukan bahwa desain pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa secara sah, efektif, dan praktis.

Selanjutnya adalah memilih model pembelajaran yang akan digunakan untuk membuat media pembelajaran yang optimal. Santayasa (2018) melakukan penelitian tentang opsi pembelajaran kreatif yang dapat diterapkan di era modern. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada banyak model pembelajaran yang dapat digunakan, seperti model PBL,

pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran dengan pertanyaan, dan tugas pemecahan masalah kolaboratif. Loyens (2022) juga menyatakan pendapat serupa.

"Pemikiran komputasional melibatkan pemecahan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia, dengan menggambarkan konsep dasar ilmu komputer." Menurut Wing (2006), pemikiran komputasional adalah cara berpikir untuk memecahkan masalah dengan memformulasikannya ke dalam bentuk masalah komputasi dan kemudian membuat solusi masalah tersebut dengan menggunakan algoritma (Cahdriyana & Richardo, 2020). Mushtofa (2021) mengatakan bahwa fungsi utama dari pikiran komputasi adalah menyelesaikan masalah, atau menyelesaikan masalah, untuk menemukan solusi yang efektif, efisien, dan optimal yang dapat digunakan oleh manusia maupun mesin.

Dalam ilmu informatika, ada empat dasar berpikir komputasional yang dikenal: abstraksi, algoritma, dekomposisi, dan pola. Yang pertama adalah abstraksi, yang menunjukkan aspek penting dari suatu masalah dan mengabaikan yang tidak penting sehingga memudahkan fokus pada solusi; kedua adalah algoritma, yang menulis solusi otomatis melalui berpikir algoritmik (langkah-langkah yang terurut Anda dapat "memerintah" komputer untuk melakukan langkah-langkah yang runtut ini jika Anda memberikan langkah-langkah ini ke komputer dalam bahasa yang dipahami oleh komputer; (3) dekomposisi dan formulasi masalah sehingga dapat diselesaikan dengan cepat, efisien, dan optimal dengan bantuan komputer. Jika masalah yang sulit, apalagi besar, diselesaikan sebagian-sebagian secara sistematis, masalah tersebut akan menjadi mudah untuk diselesaikan; dan (4) Pengenalan pola persoalan, generalisasi serta mentransfer proses penyelesaian persoalan ke persoalan lain yang sejenis.

Media, menurut Gerlach dan Ely (1971), adalah manusia, materi, atau kejadian yang menyediakan lingkungan yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Media didefinisikan oleh AECT (Association for Educational Communication and Technology) sebagai segala jenis media yang digunakan dalam proses penyebaran informasi. Media dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan keinginan siswa.

Dengan demikian, Media dapat membantu siswa mengalami proses belajar sendiri.

Media pendidikan adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memperantarai pesan ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga proses belajar terjadi (Sardiman, 2011). Media Pembelajaran ialah segala sesuatu yang bisa dimanfaatkan guna memperantarai pesan ke penerima, sehingga bisa menstimulus gagasan, simpati, perasaan, maupun minat Peserta didik guna terlibat dalam kegiatan pembelajaran (Tofanao, 2018).

Media interaktif seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah panduan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah dalam penelitian ini. Menurut Rohman (2013), salah satu cara implementasi di kelas adalah dengan menggabungkan materi pelajaran dalam LKPD. LKPD biasanya mengemukakan suatu fenomena yang konkret, sederhana, dan terkait dengan konsep yang akan dipelajari.

Trianto (2010) berpendapat bahwa Lembar Aktivitas Peserta Didik (LAS)/Lembar Kerja (LKPD) dapat berfungsi sebagai pedoman untuk pengembangan aspek kognitif dalam latihan dan juga sebagai pedoman untuk pengembangan semua aspek pembelajaran melalui instruksi eksperimen atau demonstrasi.

Menurut Barret dan Moore (2011), "Pembelajaran Berbasis Masalah adalah learning that results from the process of working towards the understanding of a resolution of problem. The problem is encountered first in the learning process." Problem Based Learning adalah pembelajaran yang dihasilkan dari proses bekerja menuju penyelesaian masalah. Masalah ditemui dalam proses pembelajaran.

Metode pembelajaran berbasis masalah dimaksudkan untuk menawarkan masalah kepada siswa, yang kemudian memperoleh pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut (Musfiqon, 2015). Pembelajaran berbasis masalah lebih sulit untuk "belajar bagaimana belajar", yaitu berkolaborasi dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah dunia nyata. Rasa ingin tahu diikat pada pembelajaran yang dimaksud melalui masalah yang diberikan ini. Masalah diberikan kepada siswa sebelum mereka mempelajari konsep atau materi yang berkaitan dengan masalah tersebut.

Arends (2008) menyatakan bahwa pentingnya PBL memberi peserta didik berbagai situasi bermasalah yang sebenarnya dan bermakna. Ini dapat membantu investigasi dan penyelidikan. PBL dimaksudkan untuk membantu siswa memperoleh keterampilan berpikir dan pemecahan masalah, mempelajari bagaimana bertindak sebagai orang dewasa, dan menjadi siswa yang mandiri. Model ini memberikan alternatif bagi guru untuk memberikan pembelajaran yang lebih mendalam kepada siswa mereka. Proses pembelajaran model PBL adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sintaks Model PBL

Fase	Aktivitas Guru
Fase 1	Mengorientasi Peserta didik pada masalah, menjelaskan tujuan pembelajaran yang diperlukan, memotivasi Peserta didik terlibat aktif pada aktivitas pemecahan masalah
Fase 2	Mengorganisasikan Peserta didik untuk belajar. Membentuk Peserta didik membatasi dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi
Fase 3	Membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok. Mendorong Peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan pemecahan
Fase 4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Membantu Peserta didik merencanakan dan menyiapkan karya-karya yang sesuai seperti laporan dan membantu Peserta didik berbagi tugas dengan temannya.
Fase 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Membantu Peserta didik melakukan refleksi terhadap pendidikan dan proses yang digunakan selama berlangsungnya pemecahan masalah

E-LKPD berbasis Problem Based Learning

E- LKPD adalah jenis pembelajaran kooperatif (LKPD) yang berbentuk elektronik, yang berisi lembaran latihan untuk siswa yang dapat diakses melalui digital dan dilakukan secara berkesinambungan dan sistematis dalam jangka waktu tertentu. Metode pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan E-LKPD (Nurhidayati, 2021).

Menurut Prastowo (2013), ada lima jenis LKPD: pertama membantu siswa menemukan ide, kedua membantu mereka menerapkan dan mengintegrasikan ide-ide tersebut, ketiga membantu mereka belajar, keempat memberikan dukungan, dan kelima menawarkan petunjuk praktikum. Penelitian ini akan mengembangkan model E-LKPD berbasis PBL yang menggabungkan LKPD sebagai penguatan dan penuntun belajar untuk membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan. Menurut bukunya, LKPD terdiri dari enam komponen utama. Mereka adalah judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Penelitian ini akan mengembangkan LKPD dengan model PBL dan teknik berpikir komputasional. Rancangan E-LKPD yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning*

No.	Media E-LKPD	Fase PBL
1	Cover dan Judul	-
2	Petunjuk belajar dan penggunaan	Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi peserta didik
3	Pertanyaan pemantik	
4	Materi pokok dalam bentuk video	
5	Kegiatan latihan soal pilihan ganda, menjodohkan, fill in the blank	Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar
6	Ilustrasi gambar dan fakta menarik	
7	Soal Pemecahan Masalah (Dilengkapi petunjuk pemecahan soal menggunakan teknik berpikir komputasional)	Fase 3: Membimbing penyelidikan individu atau kelompok. Pada fase ini akan diintegrasikan teknik berpikir komputasional untuk membantu pemecahan masalah Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

No.	Media E-LKPD	Fase PBL
		Membantu peserta didik menyiapkan hasil yang sesuai dan menuangkannya dalam laporan hasil termasuk membantu peserta didik membagi tugas dengan teman nya
8	Refleksi	Fase 5: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, peserta didik diminta memberikan tanggapannya tentang pembelajaran yang telah dilewati

Fokus penelitian adalah sebagai berikut: (1) Apakah media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional? (2) Apakah media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional? (3) Apakah ada cara yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dengan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL?

METODE

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Gall dan Borg (2003) dalam buku berjudul "Educational Research" mengatakan bahwa R&D dalam pendidikan adalah model pengembangan yang berbasis industri, dimana temuan penelitiannya digunakan untuk mendesain produk pembelajaran yang selanjutnya diuji secara sistematis di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai dihasilkan suatu produk pembelajaran yang memenuhi standar mutu yang efektif, efisien, dan berkualitas. Model pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah model 4D (define, design, develop, dan disseminate) (Thiagarajan, Semmel dan Semme, 1974).

Penelitian ini dilakukan di SMK Swasta Nusantara Angkasa Maritim, Perbaungan, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Tahapan ini mengujicobakan produk di lapangan. Evaluasi kelayakan dan keefektifan produk yang

dikembangkan dilakukan. Evaluasi uji coba kelayakan dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah uji coba perorangan dimana terdapat 3 orang responden siswa yang akan terlibat dalam uji coba ini. Tahapan kedua, uji coba kelompok kecil yang melibatkan 9 orang siswa. Dan, tahapan terakhir pada evaluasi kelayakan adalah uji coba lapangan yang melibatkan 30 orang siswa. Produk yang dikembangkan akan divalidasi oleh 3 orang ahli atau pakar meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli desain pembelajaran terhadap kelayakan produk E-LKPD berbasis *PBL*.

Penilaian berpikir komputasional akan dinilai oleh tim penilai yang terdiri dari 2 orang guru yang akan mereview jawaban *posttest* siswa. Berikut ini adalah rubrik penilaian:

Tabel 3. Rubrik penilaian berpikir komputasional

Aspek	Indikator
Dekomposisi	Peserta didik mampu memecah permasalahan menjadi beberapa permasalahan lebih kecil yang lebih mudah diselesaikan
Algoritma	Peserta didik mampu membuat seperangkat urutan langkah-langkah penyelesaian masalah Peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang mirip dengan menggunakan langkah atau prinsip yang sama
Pengenalan pola	Peserta didik mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah Peserta didik mampu mengidentifikasi pola, kemiripan, dan hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dan masalah yang dihadapi Peserta didik mampu membuat kesimpulan
Abstraksi	Peserta didik mampu mengevaluasi atau membedakan mana yang termasuk informasi penting dan mana yang tidak penting Peserta didik mampu menghapus informasi yang tidak dibutuhkan Peserta didik mampu menambah ataupun mengurangi detail untuk mengklarifikasi permasalahan

Brennan and Resnick (2012) dan Csizmadia et al (2015).

Teknik Analisis Data Uji Kelayakan. Data yang terkumpul dari hasil validasi ahli, selanjutnya di analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Membuat tabulasi skor jawaban dari setiap item butir instrumen pada setiap aspek.

Mencari nilai rata-rata skor jawaban pada setiap aspek dengan rumus:

$$x = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

x : Rata-rata skor

$\sum X$: Jumlah skor dari item pernyataan

n : Jumlah data (jumlah item pernyataan)

Untuk menilai kelayakan media secara keseluruhan, dilakukan dengan cara melibatkan semua skor item pada ketiga aspek penilaian dan menghitung nilai rata-rata nya dengan rumus:

$$X_t = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan:

X_t : Rata-rata skor

$\sum X_i$: Jumlah skor dari ketiga aspek penilaian

N : Jumlah data ketiga aspek penilaian

Untuk menentukan kelayakan, hasil yang didapatkan dari perhitungan ini diinterpretasikan seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4. Presentase Penilaian Kualitas Produk

No	Interval Mean Skor	Interpretasi
1	81 - 100	Sangat Baik
2	61 - 80	Baik
3	41 - 60	Cukup Baik
4	21 - 40	Kurang Baik
5	0 - 20	Sangat Kurang Baik

(Arikunto, 2016)

Teknik Analisis Data Uji Efektivitas

Untuk mengetahui seberapa efektif modul pendidikan dan E-LKPD berbasis *PBL*, *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen digunakan. Hasil tes menunjukkan dampak sosial informatika pada siswa. Selanjutnya, data tes akan diuji efektivitasnya. Uji normalitas dan homogenitas adalah uji statistik yang harus dilakukan sebelum uji keefektifan uji-t. Uji normalitas menentukan apakah sebaran data responden berdistribusi normal, sedangkan uji homogenitas menguji apakah variansi dua distribusi atau lebih sama.

Pengujian Hipotesis. Hipotesis penelitian perlu diuji kebenarannya, pada penelitian ini

teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis tersebut adalah Uji-t (independen uji test). Persyaratan yang harus dipenuhi pada analisis data Uji-t adalah adanya hasil *posttest* pada kelompok sampel. Hipotesis dari uji efektifitas yang akan diuji adalah sebagai berikut:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

Ha: $\mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL* untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional

μ_2 : rata-rata hasil belajar siswa tanpa menggunakan E-LKPD berbasis *PBL* untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional

Ho: E-LKPD berbasis *PBL* yang dikembangkan tidak efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional Peserta didik.

Ha: E-LKPD berbasis *PBL* yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional Peserta didik.

Untuk pengujian hipotesis digunakan rumus uji dua pihak:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana S adalah akar varians gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

dimana $S = \sqrt{S^2}$

Keterangan:

$\bar{x}_1$: rata-rata skor kelas eksperimen

$\bar{x}_2$: rata-rata skor kelas control

n_1 : jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 : jumlah sampel kelas control

S_1^2 : varians pada kelas eksperimen

S_2^2 : varians pada kelas kontrol

S : varians gabungan

t : harga perhitungan dengan db = $n_1 + n_2 - 2$

kriteria korelasi yang diperoleh dikatakan signifikan (hipotesis diterima) jika harga

$t_{hitung} > t_{tabel}$ untuk taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penilaian oleh ahli media, ahli materi, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan terbatas untuk keseluruhan aspek penilaian ditentukan oleh skor rata-rata. Hasil penilaian tersebut selanjutnya dianalisis dan ditentukan layak atau tidaknya mengembangkan media pembelajaran E-LKPD berbasis *PBL*. Adapun persentase rata-rata dari hasil penilaian ahli media, ahli materi, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan sebagai pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kelayakan media pembelajaran E LKPD berbasis *PBL*.

No	Kategorisasi	Persentase rata-rata %	Kriteria
1.	Validasi Ahli Materi	84,00	sangat layak
2.	Validasi Ahli Media	83,00	sangat layak
3.	Validasi Desain Pembelajaran	87,00	sangat layak
4.	Uji Coba Perorangan	90,00	sangat layak
5.	Uji Coba Kelompok Kecil	87,00	sangat layak
6.	Uji Coba Lapangan	89,00	sangat layak
Rata-rata		86,67	sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian ahli dan uji coba dalam tabel diatas, didapati bahwa E-LKPD berbasis *PBL* mendapatkan rata-rata nilai 86,67% dimana masuk pada kategori “Sangat baik”, maka dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *PBL* yang dikembangkan Layak. Uji Kepraktisan Produk pada Guru. Berikut ini adalah data deskriptif Uji Kepraktisan media pembelajaran E-LKPD berbasis *PBL* oleh siswa.

Tabel 6. Presentase rata-rata hasil uji kepraktisan media E-LKPD berbasis *PBL* pada Guru

No	Indikator Penilaian	Presentase Rata-rata	Kriteria
1	Aspek Aksesibilitas	90%	Sangat baik

No	Indikator Penilaian	Presentase Rata-rata	Kriteria
2	Aspek Kebermanfaatan	88%	Sangat baik
3	Aspek Penyajian	87%	Sangat baik
	Rata-rata	88%	Sangat baik

Uji Kepraktisan Produk pada Siswa. Berikut ini adalah data deskriptif Uji Kepraktisan media pembelajaran E-LKPD berbasis *PBL* oleh siswa.

Tabel 7. Presentase rata-rata hasil uji kepraktisan media E-LKPD berbasis *PBL* pada Siswa

No	Indikator Penilaian	Presentase Rata-rata	Kriteria
1	Aspek Aksesibilitas	90%	Sangat baik
2	Aspek Kebermanfaatan	90%	Sangat baik
3	Aspek Penyajian	90%	Sangat baik
	Rata-rata	90%	Sangat baik

Deskripsi Data Penelitian Uji Efektifitas Produk. Kemampuan berpikir komputasional siswa. Berikut ini adalah data deskriptif skor penilaian berpikir komputasional siswa pada kelas kontrol dan eksperimen:

Tabel 8. Rata-rata skor kemampuan berpikir komputasional pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Aspek	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Dekomposisi	3.57	4.43
Pengenalan Pola	3.59	4.44
Abstraksi	3.47	4.33
Algoritma	3.43	4.10

Hasil penelitian pada kelas eksperimen mendapatkan skor terendah siswa adalah 64 dan skor tertinggi 100. Sedang kan nilai mean adalah 86 dengan modus 100 dan standar deviasi 9,606. Berikut ini adalah data deskriptif kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*, atau disebut dengan kelas Eksperimen.

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Postes siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	64 - 69	2	7%
2	70 - 75	3	10%
3	76 - 81	4	13%
4	82 - 88	9	30%
5	89 - 94	6	20%
6	95 - 100	6	20%
	Jumlah		100%

Hasil penelitian pada kelas kontrol mendapatkan skor terendah siswa adalah 50 dan skor tertinggi 86. Sedang kan nilai mean adalah 70 dengan modus 60 dan standar deviasi 9,018. Berikut ini adalah data deskriptif kelas yang dibelajarkan menggunakan buku teks, yang disebut dengan kelas Kontrol. Hasil data hasil belajar siswa pada kelas kontrol ini nantinya akan dibandingkan dengan data hasil belajar siswa dari kelas eksperimen.

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Postes siswa yang dibelajarkan tidak dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	50 - 69	2	7%
2	56 - 75	3	10%
3	62 - 81	4	13%
4	68 - 88	9	30%
5	74 - 94	6	20%
6	80 - 100	6	20%
	Jumlah		Jumlah

Sebelum melakukan uji-t untuk menilai efektifitas, terdapat beberapa persyaratan yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengevaluasi distribusi data yang digunakan dalam analisis. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas, menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan, diperoleh signifikansi sebesar 0,200. Berdasarkan kriteria yang digunakan, apabila signifikansi lebih besar dari 0,5, maka data dapat dianggap berdistribusi normal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini cenderung berdistribusi normal. Dan hasil uji homogenitas diatas, diperoleh signifikansi sebesar 0,868. Maka, berdasarkan kriteria yang

digunakan, apabila signifikansi lebih besar dari 0,5, maka data dapat dianggap homogen. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini cenderung homogen.

Pengajuan Hipotesis. Pada penelitian ini dilakukan pengujian hipotesis menggunakan *Independent t-test* atau uji t dimana sebelumnya telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu sebagai uji prasyarat. Uji t merupakan uji beda 2 kelompok yang tidak berpasangan, dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata 2 kelompok yang tidak berpasangan. Uji independent sample t test ini termasuk kedalam statistik parametrik, yang berarti asumsi normalitas data wajib terpenuhi, atau dengan kata lain data harus berdistribusi secara normal. Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ha: Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas yang belajar menggunakan E-LKPD berbasis *PBL* dengan kelas yang dibelajarkan tidak menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*

Ho: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang dibelajarkan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL* dengan kelas yang dibelajarkan dengan tidak menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*

Terdapat kriteria pengujian pada uji independent sample t-test yakni, apabila nilai sig. (2-tailed) < 0,05 maka disimpulkan ada perbedaan secara signifikan. Sedangkan, apabila nilai sig. (2-tailed) > 0,05 maka disimpulkan tidak ada perbedaan secara signifikan. Berikut ini adalah hasil independent t-test pada data penelitian:

Tabel 12. Pengujian Hipotesis dengan Uji-t

Independent Samples Test		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	-6.637	58	0.000	-15.96667	2.40568	-20.78217	-11.15117
	Equal variances not assumed	-6.637	57.770	0.000	-15.96667	2.40568	-20.78257	-11.15076

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, ditemukan bahwa nilai sig. (2-tailed) adalah 0.000 dimana nilai tersebut < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen atau kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL* dan kelas kontrol atau kelas yang dibelajarkan tidak dengan menggunakan E-LKPD berbasis *PBL*.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis *PBL* sangat layak untuk digunakan. Hasil uji kelayakan ahli menunjukkan bahwa ahli materi sangat baik dengan presentase rata-rata sebesar 84%, ahli desain instruksional juga sangat baik dengan presentase rata-rata sebesar 87%, dan ahli media juga sangat baik dengan presentase rata-rata sebesar 83%.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan kelayakan media

pembelajaran E-LKPD. Penelitian Efendi (2021) dan Zahroh (2021) menemukan bahwa, berdasarkan beberapa faktor, seperti penyajian, isi, dan kebahasaan, media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak.

Hasil ini didukung oleh teori kepraktisan media pembelajaran. Arikunto (2010) menyatakan bahwa kepraktisan berkaitan dengan kemudahan penggunaan alat evaluasi. Ini berlaku untuk persiapan, penggunaan, interpretasi, dan penyimpanan hasil. Milala (2022) juga mengatakan bahwa kepraktisan adalah ketika guru dan siswa dapat menggunakan media pembelajaran dengan mudah. Media ini membuat pembelajaran bermakna, menarik, menyenangkan, dan berguna, dan meningkatkan kreativitas siswa.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa alat pembelajaran E-LKPD praktis. Penelitian Batul (2022) menemukan bahwa alat pembelajaran yang dikembangkan membuat pembelajaran lebih

mudah dan membantu dengan baik. Efendi (2021) menunjukkan bahwa menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) membantu siswa melakukan tugas tertulis dan belajar secara mandiri. Penelitian Zahroh (2021) menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis literasi sains sangat praktis dalam proses pembelajaran.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan E-LKPD berbasis PBL memiliki hasil belajar informatika dan kemampuan berpikir komputasional yang signifikan dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan buku teks. Siswa yang belajar menggunakan E-LKPD berbasis PBL mendapatkan nilai rata-rata yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan buku teks. Hal ini sejalan dengan pendapat Nuriansyah (2020) bahwa media pembelajaran yang kreatif dan interaktif dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar, yang pada gilirannya akan membantu meningkatkan hasil belajar mereka.

Temuan ini sesuai dengan teori yang ada bahwa media pembelajaran efektif dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran (Nurhayati, 2017). Selain itu, media pembelajaran multimedia yang menarik dapat meningkatkan minat dan keinginan siswa untuk belajar. Media yang menarik juga dapat membantu siswa memahami dan mengingat informasi yang diberikan (Ardiansyah, Yusuf, dan Sulistyowati, 2018).

Hal ini sejalan dengan temuan penelitian Malik (2018) bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir komputasional mereka. Efendi (2021) dan Zahroh (2021) menemukan hasil yang serupa bahwa E-LKPD dapat membantu proses pembelajaran, membantu siswa memahami bahan dengan lebih mudah, dan membantu mereka berpikir kritis.

Oleh karena itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan kelas kontrol, penggunaan E-LKPD berbasis PBL di kelas eksperimen secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran E-LKPD Informatika berbasis PBL dalam pembelajaran dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir komputasional siswa dan memberikan

manfaat yang signifikan untuk pembelajaran informatika.

PENUTUP

Ada dua kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan rumusan, tujuan, hasil, dan diskusi yang dilakukan tentang pengembangan media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL:

1. Media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional
2. Media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan praktis digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional
3. Media pembelajaran E-LKPD berbasis PBL yang sukses digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridhonal, A., & Effendi, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik LKPD yang Terintegrasi STEM-PjBL pada Materi Termokimia di SMAN 1 Gunung Talang. *Jurnal Entalpi Pendidikan Kimia*
- Ardiansyah, Yusuf dan Sulistyowati, 2018, Pengaruh Kompetensi dan Kecerdasan Emosional Terhadap Kinerja Pegawai, *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 2(1).
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach*. Yogyakarta: Kaubaka Dipantara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baret, T., & Moore, S. 2011. *New Approaches to Problem-based Learning: Revitalising your Practice in Higher Education*. New York: Routledge.
- Batul, F. A. 2022. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Sscs Dengan Pendekatan Rme Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5074>
- Borg, W.R and Gall, M.D. 2003. *Educational Research: An Introduction* 4 th Edition. London: Longman Inc.
- Brennan, K., & Resnick, M. 2012. New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research*

- Association, 1, Vancouver, 13-17, 25 p. <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Cahdriyana, R. A. & Richardo, R. 2020. Berpikir Komputasi dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI*, 11(1), 50-56. DOI: <http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2020>
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. 2015. *Computational thinking A guide for teachers. In Computing At School*.
- Destrineli. 2020. Peran Literasi dalam Mendukung Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi bagi Peserta Didik di Sekolah Dasar Negeri 164/I Sridadi. *JIP:Jurnal Ilmiah PGMI*, 144-156.
- Dimiyati, M. 2009. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Downes, S. 2006. Learning networks and connective knowledge. *Instructional Technology Forum: Paper* 92. <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html>
- Fauzi. 2020. Pengaruh Karakteristik Wirausaha, Modal Usaha Dan Penggunaan Informasi Akuntansi Terhadap Keberhasilan Umkm Industri Shuttlecock Di Desa Lawatan Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal.
- Gani, H. A., & Zulhaji. 2015. Peningkatan Prestasi Belajar Mahasiswa Menggunakan Audio Visual Pada Mata Kuliah Teknik Sepeda Motor. *Jurnal Medtek*, 85-101.
- Gerlach, & Ely. 1971. *Teaching & Media: A Systematic Approach*. Second Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Google. 2010. Exploring Computational thinking. Retrieved 1 21, 2023, from Google for Education: <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>
- Hanafy, M. S. 2014. Konsep belajar dan pembelajaran. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), 66-79.
- Kop, R., & Hill, A. 2008. Connectivism: Learning Theory of the Future or Vestige of the Past?. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(3), 1-13.
- Loyens Sofie M.M, L. W. 2022. Student-centered instruction: inquiry-, problem-, project-, and case-based learning. *International Encyclopedia of Education* (Fourth Edition).
- Malik, Syaeful, dkk. 2018. Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning. *Researchgate* DOI: 10.13140/RG.2.2.34438.83526
- Mardhiyana, D., & Sejati. & E. O. W. 2016. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis 72 Masalah. In PRISMA, *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 672– 688.
- Miarso, Y. 2011. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Milala, H. Farta, dkk. 2022. Keefektifan Dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 11(2), 195-202
- Mohanty, R. 2018. A Proposed What-Why-How (WWH) Learning Model for Students and Strengthening Learning Skills Through Computational thinking. *Progress in Intelligent Computing Techniques: Theory, Practice, and Applications, Advances in Intelligent Systems and Computing*, 135. doi:DOI 10.1007/978-981-10-3376-6_15
- Musfiqon, N. 2015. Pendekatan Pembelajaran Saintifik. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Mushtofa. 2021. INFORMATIKA. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
- Nugraha, A. N., & Muhtadi, A. 2015. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Pada Materi bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 16-31.
- Nurhayati, D. 2017. Pengembangan media pembelajaran berbasis TIK untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(4), 439-446.
- Nurhidayati, S. 2021. Efektivitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(4), 0–5. <https://doi.org/10.36312/jupe.v4i4.995>
- Nuriansyah, F. 2020. Efektifitas Penggunaan Media Online Dalam Meningkatkan Hasil

- Belajar Pada Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Saat Awal Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan, Ekonomi Indonesia*, 1(2), 61–65. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JPEI/article/view/28346>
- Prastowo, A. 2013. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Rohman M, A. S. 2013. Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran. Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 96.
- Santyasa, I. W. 2018. Student centered learning: Alternatif pembelajaran inovatif abad 21 untuk menyiapkan guru profesional. *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika*.
- Sardiman. 2011. Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Yogyakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2009. Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Suyono, H. 2015. Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tang, X. 2020. Assessing Computational thinking: A Systematic Review of Empirical Studies. *Elsevier*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519303483>
- Thiagarajan, Semmel dan Semmel. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book. Indiana: ERIC.
- Tofanao, T. 2018. Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 102-113.
- Trianto. 2010. Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wing, J. M. 2006. Computational thinking. *Communication of the Acm*, 33-35.
- Zahroh, Dwi aulia, Yuliani. 2021. Pengembangan E-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Bioedu: Berkala ilmiah Pendidikan Biologi* 10(03) p.605-616 <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Zen, Zelhendri & Syafril. 2017. Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan. Jakarta : Kencana