

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN LIVEWORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA

THE DEVELOPMENT OF E-LKPD BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING AND ASSISTED BY LIVEWORKSHEET TO ENHANCE MOTIVATION IN LEARNING MATHEMATICS

IKA OKTA KIRANA^{1*}, FITRI ANGGRAINI²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika STIKOM Tunas Bangsa, Sumatera Utara, Indonesia
email:

^{1*}Corresponding Author: ikaoktakirana123@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Received March 09, 2026 Revised April 21, 2026 Accepted May 18, 2026</p> <hr/> <p>Keywords: E-LKPD Problem Based Learning Liveworksheet Pembelajaran Matematika Motivasi</p>	<p>Elementary school students' learning motivation remains a challenge, especially in learning that has not integrated interactive media with an appropriate pedagogical approach. Although E-LKPD and Problem Based Learning (PBL) have been widely studied, empirical evidence regarding the effectiveness of their integration on learning motivation is still limited. This study aims to examine the effect of PBL-based E-LKPD on students' learning motivation. This study used a quasi-experimental design with 60 fifth-grade students of MIS Al Khoirot who were divided into two groups (experimental and control classes). The research instrument was a learning motivation score (20 items; $\alpha = 0.89$). Data analysis included paired sample t-test, independent sample t-test, N-Gain, and effect size. The results showed a higher increase in learning motivation in the experimental class (65.40 to 82.30) compared to the control class (66.10 to 72.50). The difference between groups was significant ($t = 5.42$; $p < 0.001$) with a moderate N-Gain (0.68) in the experimental class and a low N-Gain (0.28) in the control class. An effect size of 1.10 indicates a significant impact. This finding confirms that the integration of E-LKPD and PBL effectively increases learning motivation and provides a new contribution to the development of problem-based learning media in elementary schools.</p>

Copyright©2026 The Author(s). Published by LPPM Universitas Labuhanbatu. This is an open-access article under the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License \(CC BY - NC - SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan pelajaran yang wajib dipelajari mulai tingkat Sekolah Dasar sampai dengan Perguruan Tinggi[1]. Pembelajaran matematika menjadi peran penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas. Namun, sampai saat ini belajar matematika masih menjadi masalah besar dan kurang diminati oleh peserta didik. Pandangan peserta didik mengenai pelajaran matematika adalah pelajaran yang sulit dipahami karena matematika dipandang tidak menarik, kaku, dan membosankan [2]. Hal ini sejalan dengan hasil Penelitian PISA (*Program for International Student Assessment*) 2022 yang dirilis pada 5 Desember 2023, yaitu Indonesia berada di peringkat 66 dari 81 negara dengan skor matematika 379 [3]. Dengan perolehan peringkat tersebut merefleksikan bahwa mutu pendidikan di Indonesia masih rendah. Banyak faktor yang menyebabkan masalah belajar dalam pembelajaran matematika baik faktor internal maupun eksternal. Salah satu faktor internalnya adalah kurangnya motivasi dalam belajar sehingga menyebabkan kurangnya pemahaman konsep materi yang diajarkan. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi masalah belajar matematika diantaranya adalah suasana dan fasilitas belajar.

Motivasi belajar merupakan dorongan yang berasal dari dalam diri siswa yang mampu memberikan rasa senang dan bersemangat dalam belajar sehingga siswa mampu mencapai prestasi belajar yang sangat baik[4]. Dorongan atau motivasi tentu saja harus dimunculkan pada saat siswa belajar di dalam kelas, terutama pada mata pelajaran yang dianggap sulit seperti matematika [5]. Selain itu, Motivasi merupakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu. Jadi motivasi dapat dirangsang oleh faktor dari luar, tetapi motivasi itu tumbuh di dalam diri seseorang [6].

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/ PBL*) dapat membantu peserta didik mengaitkan materi dengan kehidupan nyata [7]. PBL merupakan strategi yang memungkinkan siswa berperan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran [8]. PBL merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa terlibat langsung dalam eksplorasi dan pengembangan pemahaman mereka melalui pemecahan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari juga merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong partisipasi aktif siswa di dalam kelas [9].

Berdasarkan Depdiknas, LKPD merupakan lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, berupa petunjuk atau langkah menyelesaikan tugas dengan jelas. LKPD disusun berdasarkan kebutuhan peserta didik dan sangat penting untuk mempermudah kegiatan pembelajaran agar efektif [10]. Namun, LKPD cetak kurang efektif digunakan pada beberapa mata pelajaran, karena dalam mempelajarinya siswa dituntut untuk membaca teks panjang, dan kurangnya visualisasi [11]. Adapun kelebihan dari penggunaan e-LKPD diantaranya adalah dapat mempermudah dan mempersempit ruang dan waktu sehingga pembelajaran lebih efektif. Selain itu, e-LKPD menjadi sarana yang menarik ketika peserta didik merasa jenuh atau bosan dalam belajar[12].

Liveworksheets adalah sebuah *platform* dalam bentuk situs *web* yang menyediakan layanan kepada pendidik untuk dapat menggunakan E-LKPD yang tersedia dan membuat E-LKPD sendiri secara online [10]. Situs ini bisa diakses di www.liveworksheets.com secara gratis, namun pengguna harus registrasi untuk memperoleh sebuah akun. Jenis soal yang bisa dibuat di situs ini sangat beragam. Kelebihan lain dari situs ini adalah setelah selesai mengerjakan evaluasi, sistem otomatis akan memberikan skor pada lembar kerja yang dikerjakan peserta didik [13].

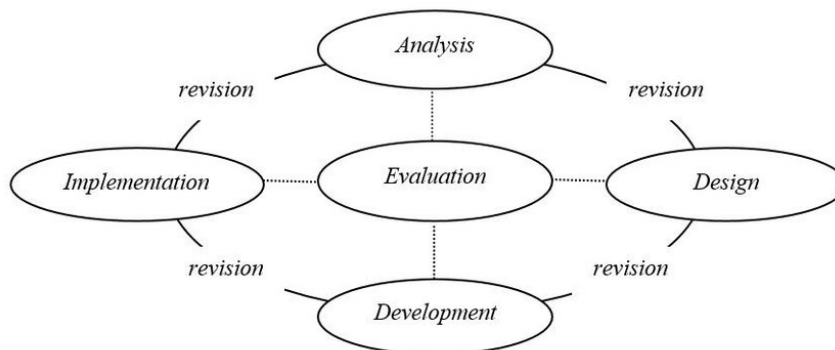
Berdasarkan kajian tersebut, terdapat beberapa kesenjangan penelitian (*research gap*), yaitu: (1) penelitian sebelumnya cenderung memisahkan antara penggunaan model PBL dan media E-LKPD, (2) fokus penelitian lebih dominan pada aspek kognitif dibandingkan motivasi belajar, dan (3) masih terbatasnya pemanfaatan platform digital interaktif seperti *Liveworksheets* dalam pembelajaran matematika berbasis masalah.

Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) yang tidak hanya terletak pada integrasi antara model *Problem Based Learning* dan E-LKPD berbasis *Liveworksheets*, tetapi juga pada fokus kajian yang menitikberatkan pada peningkatan motivasi belajar siswa sebagai aspek afektif yang krusial. Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan analisis yang lebih komprehensif melalui pengukuran *effect size* untuk memperkuat makna praktis temuan penelitian.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, dan (2) menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate*). Model ini biasa digunakan untuk pengembangan produk atau model desain pembelajaran berbasis kinerja. Pengembangan pada setiap tahapan saling terkait satu sama lain. Tahapan evaluasi berada di bagian terakhir, namun evaluasi digunakan untuk melakukan evaluasi pada setiap tahapan sebelumnya dimulai dari tahapan analisis, desain, pengembangan dan implementasi[14]. Gambar tahapan model ADDIE dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE[15]

Kelima tahapan model ADDIE pada gambar 1, secara lebih ringkas dapat dijelaskan berikut ini: *Pertama*, analysis, tahap ini terdapat dua hal yang dilakukan yaitu 1) analisis kebutuhan isi/konten berdasarkan silabus (kurikulum) dan 2) analisis kebutuhan perangkat lunak (software). *Kedua*, design Kegiatan pada tahap design (perancangan) terdiri dari perancangan e-LKPD berbantuan liveworksheet. *Ketiga*, development. pada tahap ini meliputi beberapa kegiatan, yaitu: mengembangkan bahan instruksional sesuai silabus, penyusunan materi sesuai silabus, dan evaluasi, pengembangan e-LKPD yang diperlukan bagi guru. *Keempat*, implementation. Tahap penerapan produk yang telah dibuat. Pada tahap ini peneliti memperoleh umpan balik terhadap produk yang dikembangkan dan diterapkan. *Kelima*, evaluation. Tahap memberikan evaluasi terhadap produk yang dikembangkan berupa umpan balik dari pengguna produk. Pada tahap ini peneliti akan mengukur tingkat ketercapaian tujuan pengembangan produk [16].

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Swasta (MIS) AL KHOIROT pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 60 siswa. Subjek penelitian dibagi ke dalam dua kelas, yaitu kelas V-A sebagai kelas eksperimen yang memperoleh perlakuan berupa PBL menggunakan E-LKPD dan kelas V-B sebagai kelas kontrol pembelajaran konvensional tanpa penggunaan E-LKPD. Pemilihan kelas dilakukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan kemampuan akademik awal yang ditunjukkan melalui hasil pre-test motivasi belajar. Kedua kelas memiliki karakteristik yang relatif homogen dari segi usia, latar belakang sosial, dan kemampuan akademik awal, sehingga layak digunakan sebagai kelompok pembandingan dalam desain *Nonequivalent Control Group Design*.

Instrumen penelitian ini terdiri atas lembar validasi ahli dan angket motivasi belajar yang digunakan sebagai *pre-test* dan *post-test*. Lembar validasi ahli digunakan untuk menilai kelayakan E-LKPD berbasis PBL sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Angket motivasi belajar disusun dalam bentuk skala *Likert* 4 pilihan (Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju) yang terdiri dari 20 butir pernyataan. Pengembangan indikator angket mengacu pada Teori *Self-Determination*[17] yang menekankan pada kebutuhan psikologis dasar yaitu *Autonomy*, *Competence*, *Relatedness*. Dan juga Teori *Self-Regulated Learning* [18], yang menekankan pada: Ketekunan belajar, kontrol diri dalam belajar, dan dorongan berprestasi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap menggunakan bantuan *software* statistik. Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji Homogenitas (*Levene's Test*) dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Paired Sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor motivasi belajar sebelum dan sesudah perlakuan dalam satu kelompok (*pre-test* dan *post-test*). *Independent Sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada hasil *post-test*. Uji ini dilakukan setelah data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Perhitungan *N-Gain* digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan motivasi belajar siswa setelah perlakuan. Kategori *N-Gain* ditentukan berdasarkan kriteria: tinggi ($g > 0,70$), sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$)[19]. Serta *Cohen's d* (*Effect Size*) perhitungan *effect size* dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh perlakuan terhadap motivasi belajar siswa. Interpretasi nilai *Cohen's d* mengacu pada kriteria: kecil (0,20), sedang (0,50), dan besar ($\geq 0,80$)[20].

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Validasi produk E-LKPD dilakukan oleh dua ahli, yaitu ahli materi dan ahli media pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi dengan kurikulum, kejelasan penyajian, kemenarikan

tampilan, serta kesesuaian sintaks Problem Based Learning. Adapun hasil validasi ahli dapat ditunjukkan oleh tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Validitas Produk

Validator	Persentase	Kategori
Ahli Materi	93%	Sangat Valid
Ahli Media	91%	Sangat Valid
Rata-rata	92%	Sangat Valid

Pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa rata-rata nilai persentase validasi dari kedua validator adalah 92% dengan kategori Sangat Valid. Hal tersebut dapat diartikan bahwa E-LKPD berada pada kategori layak digunakan dengan adanya revisi minor.

Selain validasi ahli, E-LKPD juga dinilai kepraktisan penggunaannya. Penilaian kepraktisan diperoleh melalui angket respons pengguna (guru dan siswa) setelah implementasi pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan E-LKPD, kejelasan petunjuk dan instruksi kemenarikan tampilan, kesesuaian dengan langkah Problem Based Learning, dan efisiensi waktu penggunaannya. Adapun skor nilai kepraktisan dari E-LKPD ini ditunjukkan oleh tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Kepraktisan Produk

Responden	Persentase	Kategori
Guru	95%	Sangat Praktis
Siswa	93%	Sangat Praktis
Rata-rata	94%	Sangat Praktis

Berdasarkan data pada tabel 2, diperoleh bahwa rata-rata skor kepraktisan yang diperoleh berada pada kategori tinggi dengan persentase kelayakan di atas 80%. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD mudah digunakan, tidak menyulitkan siswa dalam mengakses maupun memahami instruksi, serta mendukung kelancaran proses pembelajaran. Selain itu, guru menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD membantu mengelola kelas secara lebih efektif dan meningkatkan partisipasi siswa. Dengan demikian, produk yang dikembangkan tidak hanya valid secara isi, tetapi juga praktis dalam penerapannya di kelas.

Sebelum menentukan analisis berikutnya, perlu dipastikan terlebih dahulu bahwa data terdistribusi normal dan homogen, sehingga layak dianalisis dengan menggunakan uji t. Untuk itu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu.

Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 100 responden. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi (sig.) > 0,05 maka data berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Kelas	Sig.
Eksperimen	0.124
Kontrol	0.156

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 3, seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelas berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi dan analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik.

Uji homogenitas dilakukan menggunakan Levene's Test untuk mengetahui apakah varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan (homogen).berikut adalah hasil uji homogenitas yang ditampilkan pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas (Levene's Test)

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Post-test Motivasi Belajar	0.842	1	58	0.362

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai *Levene's Statistic* sebesar 0,842 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,362. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (0,362 > 0,05), maka dapat

disimpulkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas terpenuhi sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan independent sample t-test untuk menguji perbedaan rata-rata antara kedua kelas.

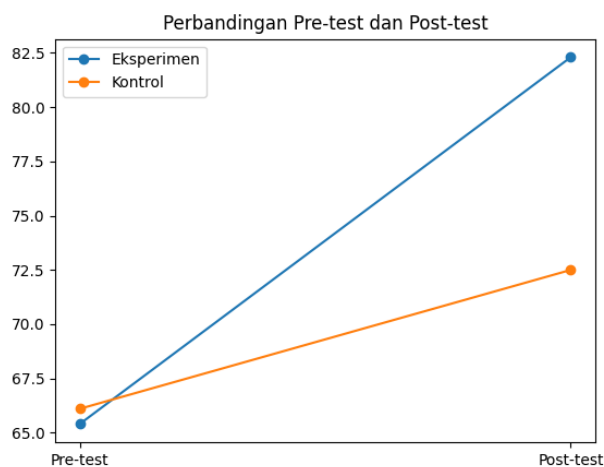
Sebelum dilakukan pengujian hipotesis secara inferensial, penting untuk meninjau statistik deskriptif guna memperoleh gambaran awal mengenai kecenderungan peningkatan motivasi belajar siswa pada kedua kelompok. Statistik deskriptif memberikan informasi mengenai perubahan skor rata-rata serta pola sebaran data yang menjadi dasar interpretasi hasil uji selanjutnya. Berikut hasil statistik deskriptif yang disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil Statistik Deskriptif

Kelas	Mean Pre	Mean Post	SD Pre	SD Post
Eksperimen	65.40	82.30	6.25	5.80
Kontrol	66.10	72.50	6.10	6.00

Berdasarkan Tabel 5, statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan motivasi belajar siswa pada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Pada kelas eksperimen, rata-rata (*mean*) skor motivasi belajar sebelum perlakuan (*pre-test*) sebesar 65,40, sedangkan setelah perlakuan (*post-test*) meningkat menjadi 82,30. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan rata-rata sebesar 16,90 poin. Selain itu, nilai standar deviasi relatif stabil, yang menunjukkan bahwa penyebaran data antar siswa tidak mengalami perbedaan yang ekstrem. Sementara itu, pada kelas kontrol, rata-rata skor *pre-test* sebesar 66,10 dan meningkat menjadi 72,50 pada *post-test*, dengan peningkatan sebesar 6,40 poin.

Berdasarkan tabel 5 diatas, dapat pula ditampilkan grafik perbandingan rata-rata nilai pre-test dan post-test yang diperoleh kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara grafis perbandingan nilai test tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar pada kedua kelompok, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis Problem Based Learning memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Meskipun terjadi peningkatan, besarnya peningkatan pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Namun demikian, peningkatan rata-rata tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya pengaruh secara signifikan tanpa dilakukan pengujian statistik inferensial.

Oleh karena itu, untuk mengetahui apakah perbedaan yang terjadi bersifat signifikan secara statistik, dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji t. Uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* dalam masing-masing kelompok, sedangkan uji *independent sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan skor *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut hasil uji t yang ditampilkan pada tabel 6, tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 6. Hasil Uji Sampel t-test kelas Eksperimen

Keterangan	Mean Difference	t	df	Sig. (2-tailed)
Pre-test – Post-test	-16.90	-9.87	29	0.000

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji *sampel t-test* pada kelas eksperimen nilai Sig. < 0.05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test pada kelas eksperimen. Selanjutnya ditunjukkan hasil uji sampel t-test pada kelas kontrol, seperti yang terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Sampel t-test kelas kontrol

Keterangan	Mean Difference	t	df	Sig. (2-tailed)
Pre-test – Post-test	-6.40	-2.91	29	0.007

Berdasarkan Tabel 7 diatas, terdapat peningkatan motivasi belajar pada kelas kontrol, namun peningkatannya lebih kecil dibanding kelas eksperimen.

Adapun hasil perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas control ditunjukkan oleh Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Uji Independent Sampel t-test

Variabel	Mean Eksperimen	Mean Kontrol	t	df	Sig. (2-tailed)
Post-test	82.30	72.50	5.42	58	0.000

Berdasarkan Tabel 8 diatas, dapat diinterpretasikan bahwa karena Nilai Sig. < 0.05 menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan. Hasil pengujian ini akan menentukan apakah penggunaan E-LKPD berbasis Problem Based Learning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

Setelah dilakukan uji t dan diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, langkah selanjutnya adalah menganalisis besarnya peningkatan dan kekuatan pengaruh perlakuan secara lebih mendalam.

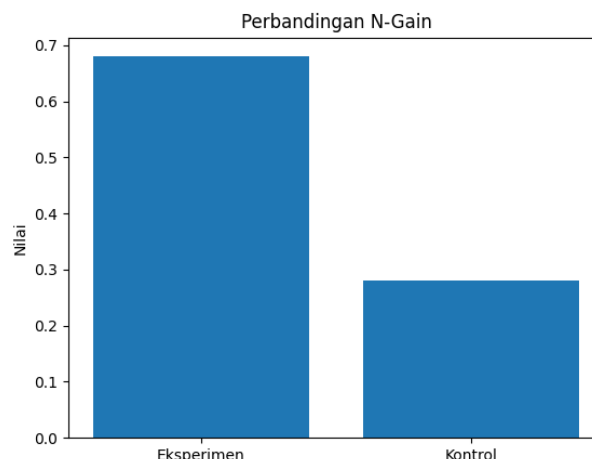
Uji signifikansi hanya menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan secara statistik, namun belum menggambarkan tingkat efektivitas perlakuan yang diberikan. Oleh karena itu, dilakukan perbandingan N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan motivasi belajar pada masing-masing kelas, serta perhitungan effect size (Cohen's d) untuk mengukur besar pengaruh penggunaan E-LKPD berbasis Problem Based Learning terhadap motivasi belajar siswa.

Adapun hasil perbandingan N-Gain dan Effect size terlihat pada Tabel 9 dan Tabel 10 berikut ini.

Tabel 9. Perbandingan N – Gain

Kelas	N-Gain	Kategori
Eksperimen	0.68	Sedang–Tinggi
Kontrol	0.28	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain pada tabel 9, diperoleh nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,68 termasuk dalam kategori sedang - tinggi, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,28 masuk dalam kategori rendah. Secara grafis ditampilkan oleh gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Perbandingan nilai N-Gain kelas Eksperimen dan Kontrol

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,68 berada pada kategori sedang–tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,28 berada pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan motivasi belajar pada kelas eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan kategori ini mengindikasikan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis Problem Based Learning lebih efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, secara kuantitatif dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan mampu memberikan peningkatan yang bermakna secara pedagogis.

Tabel 10. Effect size (Cohen’s d) perbandingan Post-Test

Kelas	Mean	SD
Eksperimen	82.30	5.80
Kontrol	72.50	6.00

Berdasarkan data pada tabel 10, diperoleh hasil perhitungan Effect Size dengan Cohen’s d, yaitu sebagai berikut:

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}} = \sqrt{\frac{5.80 + 6.00}{2}} = 5.90$$

$$Cohen's\ d = \frac{82.30 - 72.50}{5.90}$$

$$d = 1.10$$

Hasil perhitungan *effect size* menggunakan Cohen’s d menunjukkan nilai sebesar 1,10. Berdasarkan kriteria interpretasi Cohen’s d, nilai $\geq 0,80$ termasuk dalam kategori large effect (pengaruh besar). Nilai ini menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki kekuatan pengaruh yang tinggi secara praktis. Dengan kata lain, penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) memberikan peningkatan motivasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini dapat dijelaskan dari karakteristik PBL yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah. Ketika siswa dihadapkan pada situasi kontekstual dan diberi kesempatan untuk mengeksplorasi solusi secara mandiri, kebutuhan psikologis dasar seperti rasa kompeten dan otonomi menjadi lebih terpenuhi. Kondisi ini secara langsung berkontribusi terhadap meningkatnya motivasi belajar.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, temuan ini sejalan dengan berbagai studi yang melaporkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. Beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD interaktif meningkatkan partisipasi aktif siswa serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara sintaks PBL dan media E-LKPD digital, sehingga efek yang dihasilkan tidak hanya signifikan secara statistik tetapi juga kuat secara praktis.

Besarnya nilai *effect size* dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh yang diberikan tidak bersifat marginal, melainkan substansial dalam konteks pembelajaran sekolah dasar. Hal ini mengindikasikan bahwa inovasi pembelajaran berbasis digital yang dirancang dengan pendekatan pedagogis yang tepat dapat memberikan dampak nyata terhadap aspek afektif siswa, khususnya motivasi belajar. Dengan kata lain, keberhasilan pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh materi, tetapi juga oleh bagaimana pengalaman belajar dirancang.

Implikasi dari temuan ini cukup luas. Pertama, guru perlu mempertimbangkan integrasi model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah dengan media interaktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Kedua, pengembangan E-LKPD tidak sebaiknya hanya berfokus pada tampilan visual, tetapi juga pada keselarasan dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan. Ketiga, hasil ini membuka peluang bagi pengembangan pembelajaran berbasis teknologi yang lebih adaptif terhadap karakteristik siswa sekolah dasar.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada lingkup sampel yang terbatas pada satu sekolah dan satu jenjang kelas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan subjek pada jenjang yang berbeda atau mengintegrasikan variabel lain seperti hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, studi longitudinal juga dapat dilakukan untuk melihat keberlanjutan pengaruh model pembelajaran terhadap motivasi belajar dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan dan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar. Temuan ini memperkuat argumentasi bahwa pembelajaran yang dirancang secara aktif, kontekstual, dan berbasis teknologi memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan dasar.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berangkat dari asumsi bahwa rendahnya motivasi belajar siswa sekolah dasar memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, partisipatif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Dalam pendahuluan telah diajukan hipotesis bahwa integrasi E-LKPD dengan model *Problem Based Learning* dapat menjadi solusi pedagogis yang mampu meningkatkan motivasi belajar secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa harapan tersebut memperoleh dukungan empiris. Implementasi E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* tidak hanya menghasilkan peningkatan motivasi belajar secara signifikan, tetapi juga menunjukkan kekuatan pengaruh yang besar secara praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang memberi ruang pada eksplorasi masalah, kemandirian belajar, serta penggunaan media interaktif mampu membangun pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa sekolah dasar.

Secara konseptual, temuan ini memperkuat pandangan bahwa motivasi belajar bukan semata-mata hasil dari penyampaian materi, melainkan dari desain pengalaman belajar yang memenuhi kebutuhan psikologis siswa dan mendorong regulasi diri dalam belajar. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak hanya terletak pada pengembangan produk E-LKPD, tetapi juga pada penguatan model integratif antara pendekatan pedagogis dan teknologi pembelajaran.

Kedepan, temuan ini membuka peluang untuk memperkaya penelitian pada beberapa aspek. Pertama, integrasi E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dapat dikembangkan pada mata pelajaran lain atau jenjang pendidikan yang berbeda untuk menguji konsistensi efektivitasnya. Kedua, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi dampak jangka panjang terhadap pembentukan karakter belajar, kemampuan berpikir kritis, maupun kemandirian belajar siswa. Ketiga, pengembangan desain E-LKPD yang lebih adaptif dan berbasis kebutuhan individual siswa berpotensi menjadi arah inovasi pembelajaran digital yang lebih personal.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan empiris sekaligus prospektif bahwa transformasi pembelajaran melalui integrasi model pedagogis dan teknologi yang tepat dapat menjadi strategi berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas pendidikan dasar.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak H. Ahmad Ridwansyahputra selaku Ketua Yayasan Muhammad Nasir AMIK & STIKOM Tunas Bangsa atas dukungan dan support yang diberikan kepada tim peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan tersebut berupa pendanaan hibah penelitian internal STIKOM Tunas Bangsa tahun 2025. Semoga dukungan yang diberikan menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan penelitian dan peningkatan kualitas pendidikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. M. Nasution, M. M. Siadari, I. J. S. Saragih, I. O. Kirana, and Z. A. Siregar, "Penerapan Matematika Algoritma dalam Bidang Komputer," *FARABI (Jurnal Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 2, pp. 180–191, 2023.
- [2] G. Amanda, R. Maya, and R. Amelia, "Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik Melalui LKPD Berbasis Liveworksheet Pada Materi himpunan Dengan Pendekatan Berbasis Masalah," *JPMI J. Pembelajaran Mat. Inov.*, vol. 5, no. 5, pp. 1331–1340, 2022, doi: 10.22460/jpmi.v5i5.1331-1340.
- [3] S. (Dewan P. Y. S. Alam, "Hasil PISA 2022, Refleksi Mutu Pendidikan Nasional 2023," *Media Indonesia*, 2023. <https://mediaindonesia.com/opini/638003/hasil-pisa-2022-refleksi-mutu-pendidikan-nasional-2023>
- [4] Bahrudi Efendi Damanik, Saifullah, D. Suhendro, and I. O. Kirana, *Macam Variabel yang Mempengaruhi Motivasi Belajar (Kompetensi, Fasilitas, Lingkungan Belajar)*. Penerbit Adab, 2022.
- [5] A. Ega, P. Nurrawi, A. T. Zahra, D. Aulia, G. Greis, and S. Mubarak, "Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika," *Plus Minus J. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–38, 2023.
- [6] A. Emda, "Kedudukan MOTIVASI BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN," *Lantanida J.*, vol. 5, no. 2, pp. 172–182, 2017.
- [7] F. L. Fitriya and H. Purnomo, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dengan Model pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Sekolah Dasar," *Renjana Pendidik. Dasar*, vol. 4, no. 3, pp. 159–168, 2024.
- [8] A. Setiani and H. S. Lukman, "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Strategi Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping," vol. 9, no. 2, pp. 128–135, 2020.
- [9] N. Wahyuni, D. Mulyono, and D. N. Mawardi, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa melalui Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Scratch," *JP2MS*, vol. 8, no. 2, pp. 153–166, 2024, [Online]. Available: <http://e-repository.unsyiah.ac.id/pejuang/article/download/28004/16357>
- [10] A. Fauzi, A. N. Rahmatih, D. Indraswati, and M. Sobri, "Penggunaan Situs Liveworksheets Untuk Mengembangkan LKPD Interaktif di Sekolah Dasar," *Mitra Mahajana J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 3, pp. 232–240, 2021.
- [11] I. A. N. F, M. V. Roesminingsih, and M. T. Yani, "Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Sekolah Dasar," *J. BASICEDU*, vol. 6, no. 5, pp. 8154–8162, 2022.
- [12] S. Suryaningsih and R. Nurlita, "Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektornik (E-LKPD) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21," *J. Pendidika Indones.*, vol. 2, no. 7, pp. 1256–1268, 2021.
- [13] R. Andriani, "Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa (Learning motivation as determinant student learning outcomes)," *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, vol. 4, no. 1, pp. 80–86, 2019, doi: 10.17509/jpm.v4i1.14958.
- [14] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024.
- [15] R. Arofah and H. Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model," *Halaqa Islam. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–43, 2019, doi: 10.21070/halaqa.v3i1.2124.
- [16] Z. N. Adesfiana, I. Astuti, and E. Enawaty, "Pengembangan CHATBOT Berbasis Web Menggunakan Model ADDIE," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 147–152, 2022.
- [17] E. . Deci and R. . Ryan, "The 'What' and 'Why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior," *Psychol. Inq.*, vol. 11, no. 4, pp. 227–268, 2000, doi: 10.1207/S15327965PLI1104_01.

- [18] B. J. Zimmerman, "Becoming a self-regulated learner: An overview," *Theory Into Pract.*, vol. 2, no. 41, pp. 64–70, 2002, doi: 10.1207/s15430421tip4102_2.
- [19] S. . Hadi, E. Susantini, and R. Agustini, "Training of Students ' Critical Thinking Skills through the implementation of a Modified Free Inquiry Model Training of Students ' Critical Thinking Skills through the implementation of a Modified Free Inquiry Model," *IOP Conf. Ser. J. Phys.*, vol. 947, no. 1, p. 012063, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/947/1/012063.
- [20] A. J. Larner, "Effect Size (Cohen ' s d) of Cognitive Screening Instruments Examined in Pragmatic Diagnostic Accuracy Studies," *Dement. Geriatr. Cogn. Disord. Extra*, vol. 4, no. 2, pp. 236–241, 2014, doi: 10.1159/000363735.