

## Development of Problem Based Learning (PBL) Electronic Student Worksheets (E-LKPD) to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability

Rani Gebyta Sinuraya<sup>1\*</sup>, Suci Frisnoiry<sup>2</sup>  
Universitas Negeri Medan

**Corresponding Author:** Rani Gebyta Sinuraya [ranight23@gmail.com](mailto:ranight23@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Development, Electronic Worksheets, Problem Based Learning, Validity, Practicality

*Received :* 08, November

*Revised :* 13, December

*Accepted:* 29, January

©2023 Sinuraya, Frisnoiry: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

This study aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of the developed Problem Based Learning (PBL) Electronic Student Worksheets (E-LKPD) which will be used to improve students' problem solving abilities on the material system of three variable linear equations in class. X-2 Budi Murni 2 Catholic Private High School Medan. This research is a type of research and development (Reserch and Development) using the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The results of the research show that the developed electronic LKPD is valid. This can be seen from the results of the assessment given by the validators with a validity score of 3.62 in the "valid" category. The practicality of the LKPD by the teacher was 3.82 and the readability test score by students was 3.78 in the "Very Practical" category. The effectiveness of electronic LKPD can be seen from the students' classical learning completeness which reached 85.71%, the average students' mathematical problem solving abilities increased by 34.86% and through the N-Gain test showed students' problem solving abilities increased by 0.721 and student response questionnaire obtained a percentage of 82%.

---

## Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik

Rani Gebyta Sinuraya<sup>1\*</sup>, Suci Frisnoiry<sup>2</sup>

Universitas Negeri Medan

**Corresponding Author:** Rani Gebyta Sinuraya [ranigt23@gmail.com](mailto:ranigt23@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Pengembangan, LKPD Elektronik, Problem Based Learning, Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan

*Received :* 08, November

*Revised :* 13, Desember

*Accepted:* 29, Januari

©2023 Sinuraya, Frisnoiry: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan yang akan digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi sistem persamaan linear tiga variabel di kelas X-2 SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Reserch and Development*) menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD elektronik yang dikembangkan valid. Hal ini terlihat dari hasil penilaian yang diberikan oleh para validator dengan skor validitas sebesar 3,62 dengan kategori "valid". Kepraktisan LKPD oleh guru sebesar 3,82 dan skor uji keterbacaan oleh peserta didik sebesar 3,78 dengan kategori "Sangat Praktis". Keefektifan LKPD elektronik dilihat dari ketuntasan belajar klasikal peserta didik yang mencapai 85,71%, rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik mengalami peningkatan sebesar 34,86% dan melalui uji N-Gain menunjukkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik mengalami peningkatan sebesar 0,721 serta angket respon peserta didik memperoleh persentase sebesar 82%.

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah banyak mengubah cara pandang dan gaya hidup masyarakat dalam menjalankan aktivitas dan kegiatannya. Perkembangan teknologi di era globalisasi yang begitu pesat membawa perubahan yang begitu besar pada semua aspek kehidupan salah satunya pada bidang pendidikan. Perkembangan globalisasi menuntut dunia pendidikan untuk menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi pada dunia pendidikan. Perkembangan dan pemanfaatan teknologi akan mempengaruhi proses pembelajaran karena dengan memanfaatkan teknologi merupakan salah satu terobosan baru dalam pendidikan yang sesuai dengan tuntutan zaman.

Berdasarkan data yang dirilis oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (2000: 25) disebutkan bahwa teknologi sangat penting dalam proses belajar dan mengajar matematika dimana teknologi memengaruhi matematika dalam meningkatkan proses pembelajaran. Ditambah yang diungkapkan dalam NCTM (2000: 52) bahwa semua peserta didik harus dapat membangun pengetahuan baru melalui pemecahan masalah. Hal ini karena dalam proses pemecahan masalah tersebut peserta didik akan memperoleh pengetahuan baru dari pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimilikinya agar dapat diterapkan dalam memecahkan suatu masalah (Nurfatanah *et al.*, 2018: 548). Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika pemecahan masalah merupakan inti pembelajaran yang merupakan kemampuan dasar dalam proses pembelajaran.

Namun pada kenyataannya tingginya tuntutan kurikulum matematika belum sejalan dengan fakta yang ada di lapangan. Karena di Indonesia kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil survey *Programme for International Student Assessment* (PISA). Berdasarkan hasil survey PISA tahun 2000 peserta didik Indonesia berada pada peringkat ke-39 dari 41 Negara. Tahun 2003 berada pada peringkat ke-38 dari 40 Negara. Tahun 2006 berada pada peringkat ke-50 dari 57 Negara. Tahun 2009 berada pada peringkat ke-61 dari 65. Tahun 2012 berada pada peringkat ke-64 dari 65 Negara. Tahun 2015 berada pada peringkat ke-69 dari 72 Negara sedangkan 2018 berada peringkat ke-73 dari 79 Negara.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan kemampuan pemecahan masalah matematis masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes awal yang diberikan kepada peserta didik di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan bahwa proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan saat ini belum memenuhi harapan. Peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar matematika, khususnya dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan tes kemampuan pemecahan masalah. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes yang diberikan, dapat dilihat peserta didik kurang mampu memahami masalah yang diberikan. Hasil tes tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan peserta didik dalam mengaitkan antara yang diketahui

dengan yang ditanya pada soal dalam memisalkan atau mengubah kalimat soal ke dalam kalimat matematika, dan tidak tau cara menyelesaikan soal. Bahkan beberapa peserta didik tidak mengetahui informasi apa yang diketahui dari masalah pada soal tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan kepada guru bidang studi matematika di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan, akar permasalahan dari rendahnya kemampuan pemecahan masalah disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu dalam pembelajaran matematika metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional, yaitu berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga peserta didik menjadi pasif dan kurang berperan aktif dalam memecahkan suatu masalah. Dalam artian peserta didik kurang dilibatkan dalam memecahkan suatu permasalahan matematis sehingga peserta didik tidak terbiasa menyelesaikan suatu masalah.

Untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, seseorang harus memiliki banyak pengalaman memecahkan berbagai jenis masalah. Hal ini didukung oleh temuan penelitian Nurfatanah (2018: 548) bahwa peserta didik yang banyak berlatih menyelesaikan latihan pemecahan masalah, memiliki nilai lebih tinggi dalam tes pemecahan masalah dibandingkan dengan peserta didik yang latihannya lebih sedikit. Selain itu, jika pembelajaran dipusatkan pada peserta didik (*student centered*) maka akan menempatkan peserta didik sebagai pusat dalam proses pembelajaran sehingga akan berperan aktif dalam mengemukakan pendapatnya dan secara mandiri mencari pengetahuannya sendiri.

Selain itu, akar permasalahan dari rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis adalah bahan ajar yaitu LKPD yang digunakan di sekolah SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan belum mampu menstimulus kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. LKPD yang digunakan guru pada saat ini hanya dengan memanfaatkan LKPD yang ada di buku teks. Dengan demikian, guru merasa LKPD yang digunakan selama ini belum efektif dalam pembelajaran matematika terkhususnya karena hasil belajar siswa yang belum mencapai nilai ketuntasan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Bahan ajar yang digunakan cenderung hanya mengutamakan penggunaan buku teks sebagai sumber belajar utama dan bahan ajar yang digunakan kurang mampu memberikan daya tarik peserta didik dalam belajar. Hal ini disebabkan oleh materi yang dijabarkan pada buku teks terlalu banyak dan soal-soal latihan di dalamnya kurang bervariasi dan tidak mengaitkannya dengan permasalahan dunia nyata.

Salah satu cara untuk mengoptimalkannya perlu adanya pengembangan bahan ajar berbasis teknologi. Salah satunya adalah LKPD cetak dapat digantikan menjadi LKPD elektronik agar materi pelajaran dapat lebih hidup, serta dapat membuat pembelajaran menarik dan tidak membosankan. E-LKPD yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan *Liveworksheets*. *Liveworksheets* adalah aplikasi interaktif yang di dalamnya dapat disisipkan materi dalam bentuk kalimat, gambar, *mp3/voice*, video, serta lambang/ simbol lainnya yang dapat menambah keunikan dan kemenarikan LKPD yang dibuat (Suharsono & Handayani, 2021: 122). Untuk itu, pengembangan LKPD akan

lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis jika dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai (Rahayu *et al.*, 2019: 244). Salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Meke *et al.*, 2020: 165). *Problem Based Learning* adalah metode pengajaran di mana siswa disajikan dengan masalah dan kemudian terlibat dalam pencarian informasi yang berpusat pada peserta didik.

Pembelajaran dengan menggunakan model PBL memiliki beberapa kelebihan yaitu, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik (Yustina *et al.*, 2018: 138). Model PBL menggunakan masalah kehidupan nyata yang membutuhkan suatu keputusan atau solusi, peserta didik saling bekerjasama dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan atau memecahkan suatu masalah yang diberikan (Meke *et al.*, 2020: 165). Peserta didik akan memecahkan masalah secara sistematis dengan menggunakan model PBL karena peserta didik akan menyelesaikan soal dengan berpatokan pada tahapan metode PBL yang ada. Selain itu, dengan menggunakan PBL pembelajaran akan inovatif serta pembelajaran akan berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik didorong untuk lebih aktif dalam pembelajaran (Yustina & Mahadi, 2021: 1).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)**

Menurut Prastowo (dalam Rahayu *et al.*, 2019: 245) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah bahan ajar cetak berupa lembaran kertas yang berisi materi, rangkuman, dan petunjuk bagi siswa untuk melaksanakan tugas yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik atau sering disingkat dengan E-LKPD merupakan lembar kerja yang disajikan dalam format elektronik. Dalam pembelajaran LKPD Elektronik yang menarik adalah E-LKPD yang disusun dan dikemas sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan kondisi lingkungan di sekolah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran saat ini. Hal ini akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan lebih bermanfaat bagi peserta didik (Rahayu *et al.*, 2021: 115-116).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat ditarik sebuah kesimpulan, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar sederhana berbentuk lembaran kerja yang sasaran utamanya adalah pengembangan latihan soal untuk peserta didik. Serta kelebihan dari LKPD Elektronik adalah dapat mempermudah pendidik dalam pembelajaran, LKPD yang disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik, LKPD menjadi lebih menarik karena dapat menggunakan video, gambar, teks, serta soal-soal yang tidak monoton, pembelajaran menjadi lebih efektif karena dengan E-LKPD dapat dinilai secara otomatis tidak lagi dengan manual sehingga mempersingkat waktu pembelajaran.

## **Liveworksheets**

*Liveworksheets* ialah *platform* dalam bentuk situs web yang dapat mengubah lembar kerja yang awalnya dalam bentuk doc, pdf, jpg, png, dsb menjadi lembar kerja *online* yang interaktif dengan system auto koreksi atau dengan kata lain dapat langsung diberi penilaian (Yustina & Mahadi, 2021: 124). *Liveworksheets* ini sangat menguntungkan karena di dalam web ini kita dapat membuat atau menciptakan E-LKPD interaktif sendiri secara kreatif serta penggunaannya yang mudah bagi peserta didik karena peserta didik tidak perlu *download* ataupun mendaftar di web *Liveworksheets* melainkan dapat mengerjakan langsung dari *link* yang akan diberikan oleh pendidik dan mendapatkan hasil langsung setelah menyelesaikannya (Prastika & Masniladevi, 2021: 2061). Selain itu, dari situs resminya, lembar kerja berbasis *Liveworksheets* memiliki kelebihan interaktif dan memotivasi peserta didik, serta bagi pendidik web ini menghemat waktu dan kertas.

## **Problem Based Learning (PBL)**

*Problem Based Learning (PBL)* ialah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pemecahan suatu masalah dengan beberapa tahapan metode ilmiah yang mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan memiliki keterampilan dalam pemecahan masalah (Fathurrohman, 2020: 113). *Problem Based Learning (PBL)* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam memecahkan suatu masalah yang bersangkutan menyangkut masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan tujuan untuk membangun pengetahuan peserta didik secara mandiri. Dengan model PBL membantu peserta didik untuk dapat memecahkan suatu permasalahan di dalam dunia nyata terkhususnya masalah yang berkaitan dengan pembelajaran matematika.

Pada sintaks pembelajaran berisi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembelajaran. Menurut Arends (2012: 411) terdapat lima tahap atau fase dalam pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

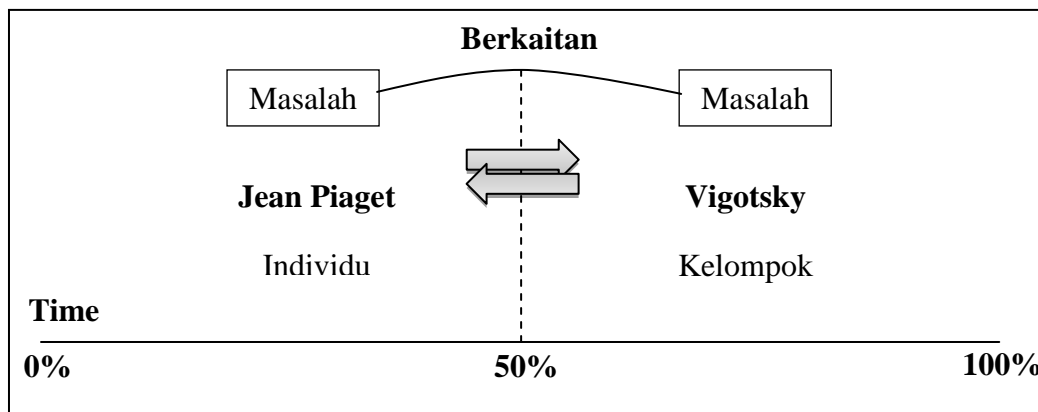
1. Orientasi peserta didik pada masalah.
2. Mengorganisasikan peserta didik dalam belajar.
3. Membantu penyelidikan peserta didik secara individual atau kelompok.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
5. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

## **Teori Belajar yang Berkaitan dengan PBL**

### **a. Teori Jean Piaget Vs Teori Vigotsky**

Menurut Piaget dalam perkembangan kecerdasan anak, anak-anak akan memiliki rasa ingin tau yang tinggi dan secara kontinu berusaha memahami dunia di sekitar mereka. Rasa ingin tau ini membuat anak secara aktif terlibat dalam mencari informasi serta membangun pengetahuannya sendiri (Arends, 2012: 400). Sementara itu, menurut Vygotsky kecerdasan seseorang terbangun dan tercipta saat berinteraksi dengan lainnya dan berkembang ketika mereka menghadapi pengalaman baru dan mencoba untuk menghubungkannya dengan pengalaman yang telah dimilikinya sebelumnya.

Walaupun memiliki perbedaan pandangan, teori belajar Piaget dan Vigotsky dapat didamaikan yaitu penggunaannya di dalam belajar atau dalam memecahkan suatu masalah akan tetapi tidak dalam waktu yang bersamaan. Berikut adalah ilustrasi penggunaan teori belajar menurut Jean Piaget dan Vigotsky.



Gambar 1. Teori Belajar Jean Piaget dan Vigotsky

Berdasarkan Gambar 1 di atas, teori Jean Piaget dan Vigotsky dapat digunakan bersama akan tetapi dengan waktu yang berbeda. Dimana jika rentang waktu yang digunakan 100% dan diberikan suatu masalah yang saling berkaitan, maka teori Jean Piaget digunakan dalam memecahkan suatu masalah secara individu yaitu pada rentang waktu 0-50% kemudian ketika diberikan lagi suatu masalah yang lebih kompleks dan berkaitan dengan masalah pertama, maka teori Vigotsky digunakan dalam memecahkan masalah secara kelompok yaitu pada rentang waktu 50-100%. Begitu pula sebaliknya, penggunaan teori belajar dalam memecahkan masalah dapat diawali dengan teori Vigotsky kemudian dengan Teori Jean Piaget.

**b. Teori David Ausubel**

Teori Ausubel menitik pusatkan teori belajar yaitu belajar bermakna, dimana konsep baru atau pengetahuan yang baru dihubungkan dengan konsep atau pengetahuan yang dimilikinya sebelumnya. Dalam mengembangkan pengetahuan barunya, penting untuk pemahaman konsep awal yang dimiliki peserta didik yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Sehingga ketika dihubungkan dengan model pembelajaran berbasis masalah, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang nyata yang memerlukan konsep awal yang dimilikinya untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang nyata tersebut (Trianto, 2017: 37-38).

**c. Teori Jerome S. Bruner**

Teori belajar dari Bruner adalah belajar penemuan atau *discovery learning*. Bruner menyatakan bahwa dalam memperoleh pengetahuan peserta didik mampu memecahkan suatu masalah dan menghasilkan pengetahuan yang bermakna. Bruner menyarankan agar peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran agar peserta didik memperoleh pengalaman dengan cara mereka sendiri (Trianto, 2017: 38). Dalam proses pembelajaran Bruner menganggap bahwa *scaffolding* akan membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah di luar dari pengetahuannya melalui bantuan guru. Dimana guru

menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik dan merangsang peserta didik untuk memunculkan ide-ide dan teori dengan pengetahuan mereka sendiri (Arends, 2012: 402).

### **Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan atau menemukan strategi dari suatu masalah yang terdapat di dalam suatu cerita, teks, dan tugas-tugas dalam pelajaran matematika sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah (Siregar & Syafari, 2017: 4).

Menurut Polya (dalam Panjaitan & Rajagukguk, 2017: 60), terdapat empat indikator pemecahan masalah matematika, yaitu:

- a. *Understanding the problem* (memahami masalah), yaitu kita harus mengetahui betul apa yang diketahui dan yang tidak diketahui, apakah informasi cukup, kondisi yang harus terpenuhi, dan dapat menyatakan kembali masalah aslinya dalam bentuk yang operasional (dapat dipecahkan).
- b. *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian), yaitu dengan mengulas kembali masalah serupa yang pernah dipecahkan sebelumnya, mencari pola atau aturan, dan menyusun langkah-langkah penyelesaian.
- c. *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana) yaitu menjalankan langkah-langkah yang sudah dirancang untuk memperoleh penyelesaian.
- d. *Looking back* (melihat kembali), yaitu memeriksa hasil yang diperoleh, memeriksa sanggahannya, mencari hasil dengan cara lain, melihat dan memeriksa apakah cara yang telah digunakan dapat digunakan untuk soal-soal yang lain.

### **METODOLOGI**

Penelitian dilaksanakan di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023 dengan peserta didik kelas X-2. Adapun objek dari penelitian ini yaitu Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang dikembangkan berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang dapat dipakai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R & D*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick dan Carry pada tahun 1996. Model pengembangan ADDIE terdiri dari tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi LKPD, lembar uji keterbacaan oleh peserta didik, lembar angket kepraktisan oleh guru, dan angket respon peserta didik. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dokumen, tes, wawancara, dan kuesioner.

Data hasil validasi diperoleh dari validasi LKPD oleh validator, kemudian data hasil validasi tersebut akan dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dengan:

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata akhir

$x_i$  = nilai uji operasional angket validator

$n$  = banyaknya validator (Maskyur, 2017:180)

Penelitian ini menggunakan skala penilaian *likert* dari 1 sampai 4 dimana skor 1 = sangat kurang baik, skor 2 = kurang baik, skor 3 = baik, dan skor 4 = sangat baik. Adapun kriteria interpretasi kelayakan LKPD dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media

Skor	Kategori
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Valid
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Cukup Valid
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Valid
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak Valid

LKPD elektronik berbasis PBL akan terus dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator. Media pembelajaran dikatakan valid/layak jika persentase kelayakannya adalah  $> 3,26$  dengan kriteria valid.

Data kepraktisan LKPD elektronik yang diperoleh dari hasil uji keterbacaan oleh peserta didik dan angket kepraktisan oleh guru akan dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dengan:

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata akhir

$x_i$  = nilai uji operasional angket peserta didik/guru

$n$  = banyaknya peserta didik/guru yang mengisi angket

Adapun interval penilaian kepraktisan LKPD elektronik di kelompokkan berdasarkan interpretasi pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Modifikasi Kriteria Kepraktisan LKPD (Maskyur, 2017: 181)

Skor	Kategori
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat Praktis
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Praktis
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang Praktis

$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Sangat Kurang Praktis
----------------------------	-----------------------

LKPD elektronik berbasis PBL dikatakan praktis jika angket dari uji keterbacaan peserta didik dan kepraktisan guru berada pada persentase  $> 3,26$  dengan kriteria praktis dan sangat praktis.

Data keefektifan LKPD elektronik dilihat menggunakan soal *pretest* dan *posttest* yang divalidkan terlebih dahulu oleh validator. Soal terdiri dari masing-masing 4 soal berbentuk uraian. Tujuan di berikannya soal *pretest* adalah untuk mengetahui kemampuan awal pemecahan masalah matematis peserta didik mengenai materi SPLTV. Sedangkan *posttest* diberikan setelah LKPD elektronik diterapkan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik setelah menggunakan LKPD elektronik berbasis PBL. Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik maka akan dilihat ketuntasan belajar klasikan peserta didik. LKPD elektronik dikatakan efektif dalam penelitian ini jika memenuhi syarat keefektifan berikut: (1) ketuntasan belajar klasikal peserta didik memperoleh  $\geq 85\%$  mencapai nilai tuntas yang dihitung menggunakan rumus berikut.

$$PKK = \frac{\sum \text{peserta didik yang tuntas belajar}}{\sum \text{peserta didik}} \times 100\%$$

Keterangan:

PKK = Persentase Ketuntasan Klasikal

(2) kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik mengalami peningkatan, yaitu berdasarkan peningkatan tiap indikator yang dihitung menggunakan rumus berikut.

$$P_i = \frac{\text{jumlah skor peserta didik indikator ke } - i}{\text{jumlah skor maksimum indikator ke } - i} \times 100\%$$

Tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik tercapai apabila peserta didik mencapai kriteria minimal sedang. Untuk melihat kategorinya, dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Skor	Kriteria
90% - 100%	Sangat tinggi
80% - 89%	Tinggi
65% - 79%	Sedang
55% - 64%	Rendah
0% - 54%	Sangat rendah

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang dilihat melalui hasil analisis N-Gain adalah sebagai berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

Tabel 4. Kategori Pembagian Skor N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,30$	Rendah

(Hake dalam Mukti *et al*, 2018: 59)

(3) respon keefektifan peserta didik adalah respon positif yaitu mencapai  $\geq 80\%$  dari jumlah responden.

Analisis data yang digunakan untuk menghitung hasil angket menggunakan rumus berikut.

$$PRS = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$$

Keterangan:

*PRS* = Persentase banyak peserta didik yang memberikan respon positif

$\sum A$  = Proporsi peserta didik yang memilih

$\sum B$  = Jumlah peserta didik (responden)

Dengan kriteria persentase respon sebagai berikut.

Tabel 5. Kriteria Respon Peserta Didik

Kategori	Persentase Respon Peserta Didik
Sangat Positif	81% - 100%
Positif	61% - 80%
Cukup Positif	41% - 60%
Tidak Positif	21% - 40%
Sangat Tidak Positif	0% - 20%

Dengan demikian jika data keefektifan tersebut tercapai maka LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan dikatakan "Efektif".

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan yang sesuai dengan tahapan pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Adapun hasil penelitian sesuai dengan prosedur ADDIE diuraikan sebagai berikut.

**Tahap *Analysis*** yang terdiri dari analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis media.

- Analisis kebutuhan peserta didik, berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan bahwa kebutuhan peserta didik yaitu lemahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

- Analisis kurikulum, hasil wawancara dengan salah satu guru bidang studi matematika mengatakan bahwa SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan menggunakan kurikulum merdeka.
- Analisis karakteristik peserta didik, hasil wawancara dan pengamatan langsung peneliti bahwa peserta didik berada pada usia 15 tahun sampai 16 tahun. Fisik dari peserta didik secara keseluruhan baik. Karakteristik berbicara sedikit lantang karena secara keseluruhan peserta didik berasal dari daerah Batak. Mental dari peserta didik secara keseluruhan dapat dikategorikan berani berbicara mengeluarkan pendapat serta aktif.
- Analisis media, guru merasa LKPD yang digunakan selama ini belum efektif dalam pembelajaran matematika terkhususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis karena hasil belajar peserta didik yang belum mencapai nilai ketuntasan.

**Tahap Design** dalam penelitian ini adalah pembuatan *storyboard* yang menjelaskan tampilan LKPD dan memudahkan dalam pembuatan LKPD dan penyusunan instrument penelitian yaitu lembar validasi LKPD, lembar uji keterbacaan oleh peserta didik, lembar angket kepraktisan oleh guru, dan angket respon peserta didik.

**Tahap Development** merupakan tahap pembuatan LKPD elektronik setelah dilakukan tahap desain LKPD. Dalam pengembangannya *software* yang digunakan dalam menciptakan LKPD elektronik ini adalah *liveworksheets* (yang dapat diakses pada: *microsoft word, pdf, dan wondershare filmora*).

Hasil validasi LKPD elektronik berbasis PBL oleh validator diperoleh persentase hasil validasi adalah 3,62. Berdasarkan pedoman penskoran pada penilaian validasi LKPD maka nilai tersebut berada pada rentang  $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$  dengan kriteria "Valid". Sehingga LKPD elektronik berbasis *Problem Based Learning* dengan menggunakan *liveworksheets* yang telah dikembangkan peneliti layak untuk diuji cobakan.

Meskipun LKPD elektronik yang dikembangkan sudah dinyatakan valid dan layak untuk diuji cobakan, akan tetapi para validator memberikan beberapa saran dan masukan terhadap LKPD elektronik yang dikembangkan.

**Tahap Implementation** pada penelitian ini dilakukan dengan uji coba keterbacaan kepada 5 peserta didik dan uji coba lapangan kepada 35 peserta didik kelas X-2. Berdasarkan hasil uji coba keterbacaan diperoleh skor 3,78. Sesuai dengan pedoman pada penilaian kepraktisan LKPD elektronik maka nilai tersebut pada rentang  $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik yang dikembangkan tergolong "Sangat Praktis". Selanjutnya berdasarkan hasil uji coba lapangan dengan melihat hasil angket kepraktisan oleh guru diperoleh skor kepraktisan 3,82. Sesuai dengan pedoman pada penilaian kepraktisan LKPD elektronik maka nilai tersebut berada pada rentang  $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik yang dikembangkan tergolong "Sangat Praktis". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran.

LKPD elektronik diterapkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang dilihat dari

nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. ketuntasan belajar peserta didik dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Persentase Ketuntasan Klasikal Peserta Didik

Keterangan	Tes Kemampuan Awal ( <i>Pretest</i> )		Tes Kemampuan Akhir ( <i>Posttest</i> )	
	Jumlah Peserta Didik	Persentase	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tuntas	6	17,14%	30	85,71%
Tidak Tuntas	29	82,86%	5	14,29%
<b>Jumlah</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan hasil perhitungan ketuntasan belajar klasikal maka diperoleh ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal melalui tes kemampuan awal (*pretest*) sebelum diterapkannya LKPD elektronik adalah 17,14%. Dan ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal melalui tes kemampuan akhir (*posttest*) setelah menggunakan LKPD elektronik adalah 82,86%. Artinya, bahwa ketuntasan belajar peserta didik memenuhi kriteria klasikal  $\geq 85\%$ .

Sehingga dengan demikian LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dapat dikatakan efektif.

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik mengalami peningkatan yang terlihat dari nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik

Keterangan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan
Nilai Tertinggi	75	100	25
Nilai Terendah	10	45	35
Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	48,63	83,49	34,86
Rata-rata Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	48,63%	83,49%	34,86%

Dari Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui tes yang diberikan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh awalnya dari rata-rata persentase kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada

*pretest* sebesar 48,63% kemudian pada *posttest* mengalami peningkatan menjadi 83,49%.

Indikator pemecahan masalah matematis terdiri dari 4 indikator, yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, menyelesaikan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik tiap indikator pemecahan masalah sebelum dan sesudah digunakannya LKPD elektronik berbasis PBL dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Tiap Indikator

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Rata-rata Persentase		
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan
1	Memahami Masalah ( <i>Understanding the Problem</i> )	58,10%	89,68%	31,58%
2	Menyusun Rencana Penyelesaian ( <i>Devising a Plan</i> )	60,41%	90,75%	30,34%
3	Melaksanakan Rencana Penyelesaian ( <i>Carrying Out the Plan</i> )	41,92%	78,48%	36,56%
4	Memeriksa Kembali ( <i>Looking Back</i> )	41,19%	79,05%	37,86%

Berdasarkan Tabel 8 di atas terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari *pretest* ke *posttest* pada setiap indikator pemecahan masalah matematis. Pada indikator memahami masalah terjadi peningkatan sebesar 31,58% yaitu dari 58,10% menjadi 89,68%, pada indikator menyusun rencana penyelesaian terjadi peningkatan sebesar 30,34% yaitu dari 60,41% menjadi 90,75%, pada indikator melaksanakan rencana penyelesaian terjadi peningkatan sebesar 36,56% yaitu dari 41,92% menjadi 78,48%, dan pada indikator memeriksa kembali terjadi peningkatan sebesar 37,86% yaitu dari 41,19% menjadi 79,05%.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari *pretest* ke *posttest* dapat dilihat dari uji N-Gain. Berdasarkan hasil analisis N-Gain diperoleh nilai rata-rata N-Gain secara keseluruhan sebesar 0,721. Berdasarkan hasil analisis N-Gain tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik setelah digunakannya LKPD elektronik dalam pembelajaran mengalami peningkatan yang dikategorikan dalam kategori "Tinggi".

Hasil analisis angket keefektifan respon peserta didik menunjukkan bahwa respon peserta didik memberikan dampak yang positif terhadap LKPD elektronik sebesar 82%. Berdasarkan kriteria respon peserta didik 82% termasuk dalam kategori sangat positif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan dan diimplementasikan di kelas memberikan dampak positif pada respon peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis data keefektifan LKPD elektronik yang memenuhi syarat keefektifan LKPD dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan dikatakan “efektif”.

Karena memenuhi ketiga kriteria kualitas LKPD yaitu valid, praktis, dan efektif maka LKPD elektronik berbasis PBL yang dikembangkan dikatakan berkualitas.

**Tahap *Evaluation*** merupakan tahap terakhir, dimana pada tahap ini evaluasi dapat dilakukan dengan evaluasi formatif dan sumatif. evaluasi yang dimaksud untuk memperbaiki LKPD di setiap tahapnya, evaluasi ini disebut evaluasi formatif. Sehingga diperoleh sebuah LKPD yang layak untuk digunakan pada proses pembelajaran. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan didapat LKPD elektronik yang valid dengan revisi menurut para ahli validator. Dimana pada tahapan pengembangan LKPD mengalami revisi pada bagian cover, tampilan video, dan durasi pengerjaan soal. Selanjutnya LKPD ditanggapi dengan tanggapan yang baik oleh guru matematika dan peserta didik pada ujicoba produk LKPD sehingga LKPD tidak mengalami revisi untuk tahapan implementasi.

Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi ini digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan LKPD. Sikap peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan baik dan aktif, dimana dalam pembelajaran setelah digunakannya LKPD elektronik peserta didik menjadi lebih antusias mengikuti pembelajaran.

Terdapat beberapa penelitian yang relevan yang dilaksanakan oleh peneliti sebelumnya yang sejalan dengan pengembangan LKPD elektronik berbasis PBL menggunakan *liveworksheets* dalam pengembangan, antara lain:

Fitri Sholehah (2021) dengan judul penelitian “Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual Menggunakan *Liveworksheets* pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII SMP Ahmad Dahlan Kota Jambi”. Hasil dari penelitian ini E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti layak digunakan berdasarkan hasil dari validasi ahli materi dengan persentase sebesar 89,33% dengan kategori valid, ahli media mendapat persentase sebesar 92,5% dengan kategori valid, dan penilaian guru mendapat persentase sebesar 85,33% dengan kategori sangat baik. Dari hasil analisis respon peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan membuat peserta didik tertarik dan mudah memahami materi aritmatika sosial. Hal ini dapat dilihat respon peserta didik mendapat persentase sebesar 83,1% dengan kategori sangat baik. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan LKPD yang dikembangkan dikatakan efektif dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari persentase ketuntasan belajar peserta didik sebesar 95,8%.

Yuri Prastika dan Masniladevi (2021) dengan judul penelitian “Pengembangan E-LKPD Interaktif Segi Banyak Beraturan dan Tidak Beraturan Berbasis *Liveworksheets* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar”. Hasil dari penelitian ini adalah LKPD yang dikembangkan telah valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hal ini dapat dilihat dari persentase uji validasi sebesar 87,68% dengan kategori sangat valid, uji kepraktisan sebesar 95,83% dengan kategori sangat praktis, dan uji efektivitas dilihat dari ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 89,2%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan penelitian dan pengembangan yang telah dilakuakn dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kevalidan LKPD elektronik memperoleh skor sebesar 3,62 dengan kategori valid, sehingga LKPD elektronik berbasis *Problem Based Learning (PBL)* valid dan layak digunakan. Kepraktisan LKPD elektronik oleh guru memperoleh skor sebesar 3,82 dengan kategori sangat praktis dan skor uji keterbacaan oleh peserta didik sebesar 3,78 dengan kategori sangat praktis, sehingga LKPD elektronik sangat praktis digunakan di dalam kelas. Keefektifan LKPD elektronik yang berdasarkan ketuntasan belajar klasikal peserta didik yang mencapai 85,71%, sehingga LKPD elektronik dinyatakan efektif digunakan di dalam kelas. Dan hasil angket respon peserta didik terhadap LKPD elektronik memperoleh persentase 82%, yang berarti respon peserta didik terhadap LKPD elektronik adalah respon positif. Dengan demikian, Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan.
2. Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik mengalami peningkatan sebesar 34,86% dan melalui uji N-Gain menunjukkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik mengalami peningkatan sebesar 0,721 dengan kategori peningkatan tinggi. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah peserta didik meningkat setelah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning (PBL)* di SMA Swasta Katolik Budi Murni 2 Medan.

## REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas serta setelah membandingkan dengan penelitian yang relevan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam menggunakan LKPD lebih efektif jika penggunaan model *Problem Based Learning (PBL)* memuat langkah-langkah dalam penyelesaiannya sesuai dengan sintak PBL yang dapat menstimulus kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.
2. Penggunaan LKPD elektronik lebih efisien jika materi pada LKPD elektronik disajikan lewat video pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD elektronik tersebut.

3. Penggunaan LKPD elektronik sebaiknya menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sehingga memudahkan peserta didik dalam mengakses dan registrasi akun pada *liveworksheets*.

## **PENELITIAN LANJUTAN**

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan sehingga masih perlu dilakukan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan topic tersebut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arends, R.I. (2012). *Learning to Teach*. New York: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Fathurrohman, M. (2020). *Model-Model Pembelajaran Inovatif: Alternatif adaesain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Maskyur, R., Nofrizal., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan *Macrimedia Flash*, 8(2): 177-186.
- Meke, K.D.P., Wondo, M.T.S., & Wutsqa, D.U. Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Penggunaan Bahan Manupulatif ditinjau dari Minat Belajar Matematika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 13(2): 164-177.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nurfatanah., Rusmono., & Nurjannah. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*.
- OECD. (2000). *The PISA 2000 Assesment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*.
- Panjaitan, M., & Rajagukguk, S.R. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* di Kelas X SMA. *Jurnal Inspiratif*, 3(2): 1-17.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Pratika, Y & Masnidelvi. (2021). Pengembangan E-LKPD Interaktif Segi Banyak Beraturan dan Tidak Beraturan Berbasis *Liveworksheets* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal of Basic Education Studies*, 4(1): 2601-2614.

- Rahayu, L.S., Irianto, S., & Anggoro, S. (2019) Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Volume Bangun Ruang Tak Beraturan Menggunakan Model *Project Based Learning* di Kelas V Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional (PPDN)*, hal: 243-256.
- Rahayu, S., Ladamay, I., Ulfatin., N., Kumala, F.N., & Watora, S.A. (2021). Pengembangan LKPD Elektronik Pembelajaran Tematik Berbasis *High Order Thinking Skill (HOTS)*. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(2): 112-118.
- Sholehah, F. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual Menggunakan *Liveworksheets* pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII SMP Ahmad Dahlan Kota Jambi. *Skripsi*. Jambi: Uin Sulthhan Thana Sifuddin Jambi.
- Siregar. & Syafitri. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Pembelajaran PBL dan TPS. *Seminar Nasional Matematika*.
- Suharsono., & Handayani, S. (2021). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui LKPD Interaktif Berbasis *Liveworksheets* dalam Pembelajaran Online. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2): 121-126.
- Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Yustina & Mahadi, I. (2021). *Problem Based Learning (PBL) Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) Melalui E-Learning*. Klaten: Lakeisha.