

## Penerapan Model PBL Berbantuan LKPD *Liveworksheet* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar

Fadilah<sup>1\*</sup>, Mira Marlina<sup>2</sup>, & Novi Yendra<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Universitas Bina Bangsa, Serang, Indonesia

### INFO ARTICLES

#### Article History:

Received: 31-12-2025  
Revised: 31-12-2025  
Approved: 31-12-2025  
Publish Online: 31-12-2025

#### Key Words:

*Problem Based Learning; Liveworksheet; Mathematical Problem-Solving Skills; Learning Independence;*

**Abstract:** This study was motivated by the low level of mathematical problem-solving skills and learning independence among students. The purpose of this study was to determine the difference in mathematical problem-solving skills between students who used the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by Liveworksheet worksheets and students who used conventional learning methods, as well as the learning independence of students after the implementation of this model. The research method used a quantitative approach with a quasi-experimental design of the non-equivalent pretest-posttest control group type. The research subjects were 10th grade students at SMAN 1 Ciruas who were selected through random sampling. The research instruments included a mathematical problem-solving ability test and a student learning independence questionnaire. Data analysis techniques included normality tests, homogeneity tests, and t-tests. The results showed a significant difference in mathematical problem-solving skills between the experimental and control classes with a significance value of  $0.000 < 0.05$ . Student learning independence in the experimental class was in the good category with a percentage of 77.78%. Thus, the PBL model assisted by Liveworksheet worksheets is effective in improving problem-solving skills.

**Abstrak:** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar siswa. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan LKPD *Liveworksheet* dan siswa dengan pembelajaran konvensional, serta kemandirian belajar siswa setelah penerapan model tersebut. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experimental jenis non-equivalent pretest-posttest control group design. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMAN 1 Ciruas yang dipilih melalui teknik random sampling. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket kemandirian belajar siswa. Teknik analisis data meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori baik dengan persentase 77,78%. Dengan demikian, model PBL berbantuan LKPD *Liveworksheet* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

**Correspondence Address:** Jln. Raya Serang-Jakarta No.8 Ranjeng, Serang, Banten, Indonesia; e-mail: fadhilaah18@gmail.com

**How to Cite (APA 6<sup>th</sup> Style):** Fadilah, Marlina, M., & Yendra, N. (2025). Penerapan Model PBL Berbantuan LKPD *Liveworksheet* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 11(1): 35-44. <https://doi.org/10.30998/5tdr9b39>

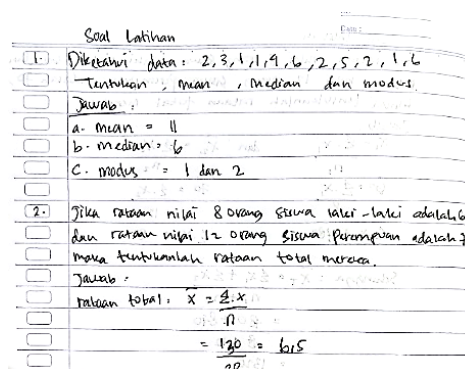
**Copyright:** 2025 Fadilah Fadilah, Mira Marlina, Novi Yendra

**Competing Interests Disclosures:** The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

## PENDAHULUAN

Pendidikan di era modern menuntut penguasaan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, komunikasi, dan kolaborasi (Priwitasari et al., 2022). Matematika sebagai salah satu mata pelajaran inti memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan tersebut, khususnya dalam aspek pemecahan masalah. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika seringkali menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan pendekatan yang kurang kontekstual. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah, terutama yang tidak langsung meniru contoh guru (Andelinawati, 2023). Data *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022 menunjukkan skor rata-rata siswa Indonesia (366) jauh di bawah rata-rata OECD (472), dengan hanya 18% siswa mencapai level minimum (OECD, 2023). Hal ini mengindikasikan rendahnya kemampuan penalaran matematis dan pemecahan masalah siswa

Data tersebut menunjukkan bahwa secara umum, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis masih rendah dan perlu ditingkatkan melalui strategi pembelajaran yang lebih kontekstual, menantang, dan melatih kemandirian berpikir siswa. Sejalan dengan hasil pengamatan oleh (Anggiana, 2019) bahwa siswa di Indonesia masih kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Hal ini diperkuat dari hasil observasi awal di kelas X SMAN 1 Ciruas yang menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah dan metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional.



**Gambar 1. Lembar Jawaban Siswa**

Berdasarkan hasil jawaban diatas, bahwa siswa kesulitan memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal yang diberikan. Sehingga membuat siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang ada di soal tersebut. Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana dan memeriksa kembali hasil yang telah dikerjakan (Fitriyana & Sutirna, 2022). Siswa cenderung langsung mencari rumus tanpa memahami soal dan sangat bergantung pada petunjuk guru, yang menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya tingkat kemandirian belajar siswa. Sehingga kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis dan inisiatif belajar masih perlu ditingkatkan.

Menurut Rahayu & Aini, (2021), kemandirian belajar adalah cara belajar di mana siswa mengambil inisiatif penuh. Aspek utama dalam kemandirian belajar seperti inisiatif dalam belajar dan hasil belajar secara optimal. Berdasarkan pengamatan peneliti bahwa siswa menunjukkan kurangnya inisiatif dalam belajar dan hasil belajar yang kurang optimal. Serta penggunaan model yang digunakan guru tersebut masih bersifat konvensional. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan model pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa, seperti *Problem Based Learning (PBL)*. Model pembelajaran PBL merupakan pendekatan yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan masalah nyata untuk membangun pemahaman dan keterampilan berpikir kritis (Saputra, 2020). Model PBL memiliki lima tahapan belajar yakni: (1) mengorientasikan siswa pada masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan

mengevaluasi proses pemecahan masalah (Priwitasari et al., 2022). Menurut Widyastuti & Airlanda (2021) menyatakan bahwa PBL berdampak positif pada pembelajaran matematika dan memberi dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan Fatimah et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar siswa.

Untuk mendukung penerapan model ini secara efektif, dibutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan fleksibel, salah satunya adalah *Liveworksheet*, yaitu platform digital yang memungkinkan penyajian LKPD interaktif dan memberikan umpan balik otomatis. *Liveworksheet* merupakan *platform* digital yang memungkinkan guru membuat lembar kerja interaktif yang dapat diakses siswa melalui berbagai perangkat seperti *laptop*, *tablet*, atau *ponsel* (Khikmiyah, 2021). Hal ini diperkuat oleh penelitian Surya et al., (2025) bahwa model PBL berbantuan *Liveworksheet* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Dari masalah yang telah diuraikan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD *Liveworksheet* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Siswa”.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Desain yang digunakan adalah *The Non-Equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*, di mana terdapat dua kelompok yang tidak dipilih secara acak namun diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan model konvensional. Tabel 1. berikut desain penelitian menurut (Sugiyono, 2023).

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelas Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol	O <sub>1</sub>		O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *Pretest* kelas eksperimen

O<sub>2</sub> : *Posttest* kelas eksperimen

X : Pembelajaran dengan model pembelajaran *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar siswa

Populasi dalam penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas X yang terdiri dari 14 kelas di SMAN 1 Ciruas pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* dengan memilih dua kelas sebagai sampel. Masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis: tes dan angket. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan disusun berdasarkan indikator dari Polya, yang mencakup memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali hasil. Angket kemandirian belajar disusun mengacu pada indikator dari Sugandi dalam (Sulistiyani et al., 2020) yang meliputi inisiatif belajar, mendiagnosa kebutuhan belajar, menetapkan tujuan belajar, memandang kesulitan sebagai tantangan, memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, memilih dan menerapkan strategi belajar, mengevaluasi proses dan hasil belajar.

Instrumen ini telah divalidasi oleh validator yang terdiri dari dosen pendidikan matematika dan guru matematika sebelum digunakan dalam uji coba. Selanjutnya, instrumen diuji coba sebelum digunakan untuk meningkatkan kualitas serta memastikan validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaraannya. Uji instrumen yang pertama yaitu uji validitas. Uji validitas memastikan bahwa data yang diperoleh dari instrument itu relevan dan akurat. Untuk menghitung validitas *instrument* yaitu dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Lestari & Yudhanegara, 2017) sebagai berikut:

$$R_{xy} = \frac{n\Sigma xY - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{(n\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2\}\{(n\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2\}}}$$

Keterangan:

- $r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel x dan y  
 n : jumlah responden  
 x : skor tiap butir soal  
 y : skor total tiap butir soal

Uji validitas dilakukan dengan mengacu pada kriteria sebagai berikut:

Jika nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka valid

Jika nilai  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka tidak valid

Uji yang kedua yaitu uji reliabilitas. Reliabilitas instrumen adalah kekonsistenan instrumen jika diberikan pada subjek yang sama pada situasi yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama. Pada pengujian reliabilitas ini menggunakan rumus Alpha Cronbach's (Lestari & Yudhanegara, 2017) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{1 - \Sigma s_i^2}{s_t^2}\right)$$

Keterangan:

- $r_{11}$  : koefisien reliabilitas  
 n : banyak butir soal  
 $S_i^2$  : varians skor tiap butir soal  
 $S_t^2$  : varians skor total

Kriteria koefisien korelasi reliabilitas instrumen menurut Guilford dalam (Lestari & Yudhanegara, 2017) dituliskan dalam Tabel 2.

Koefisien Korelasi	Korelasi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

Uji yang ketiga yaitu menentukan daya pembeda. Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$DP = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Daya Pembeda  
 $\overline{X_A}$  : Nilai rata-rata siswa kelompok atas  
 $\overline{X_B}$  : Nilai rata-rata siswa kelompok bawah  
 SMI : Skor Maksimum Ideal

Kriteria yang digunakan untuk daya pembeda yaitu pada Tabel 3. (Lestari & Yudhanegara, 2017).

**Tabel 3. Kriteria Indeks Daya Pembeda**

Koefisien Korelasi	Korelasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Selanjutnya uji yang terakhir yaitu tingkat kesukaran. Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menunjukkan apakah suatu soal termasuk mudah, sedang, atau sulit bagi siswa. yang baik jika soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Adapun rumus tingkat kesukaran yaitu (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

- IK : Indeks kesukaran
- $\bar{X}$  : Nilai rata-rata siswa
- SMI : Skor minimum ideal

Kriteria indeks kesukaran suatu butir soal disajikan dalam Tabel 4. (Lestari & Yudhanegara, 2017).

**Tabel 4. Kriteria Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi IK
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Sebelum uji hipotesis dilakukan, data diuji prasyarat terlebih dahulu dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya untuk uji hipotesis dilakukan dengan uji-t independen (*Independent Sample T-Test*) untuk melihat perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data tes kemampuan pemecahan masalah (*pretest* dan *posttest*) data berdistribusi normal atau tidak. Uji Shapiro Wilk yang digunakan untuk mencari normalitas suatu data dalam penelitian ini dengan bantuan software SPSS versi 26. Proses pengambilan keputusan dengan metode ini dilakukan sesuai ketentuan sebagai berikut.

$H_0$  : Data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

$H_1$  : Data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% ( $\alpha = 0,05$ ), dengan kriteria pengujian, jika nilai  $sig > 0,05$  berarti data berdistribusi normal, jika nilai  $sig < 0,05$  berarti data tidak berdistribusi normal. Sedangkan pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian memiliki variansi yang sama atau berasal dari kondisi yang seragam. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kedua sampel yang memiliki karakteristik serupa. Uji ini menggunakan *software* SPSS Versi 26. Dalam pengujian homogenitas ini, pengujian yang digunakan yaitu *Levene test*. Adapun hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0$  : Data tes kemampuan pemecahan masalah matematis (*Posttest*) homogen.

$H_1$  : Data tes kemampuan pemecahan masalah (*Posttest*) tidak homogen.

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan taraf signifikansi sebesar 5% atau 0,05. Kriteria pengujiannya jika nilai  $sig \geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data memiliki variansi yang homogen. Sedangkan untuk nilai  $Sig. < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya, variansi data yang tidak homogen.

Selanjutnya uji hipotesis dengan uji kesamaan dua rata-rata. Pengujian kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau persamaan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji ini sangat bergantung pada terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas data. Pemilihan jenis uji yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik data yang diperoleh, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika data dari kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal serta memiliki varians yang sama, maka digunakan uji-t yaitu *independent sample T-test (T-test equal variance assumed)*.
2. Jika data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun variansnya tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji-t yaitu *independent sample T-test (equal variance not assumed.)*
3. Apabila salah satu atau kedua kelompok data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan teknik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

Pengambilan keputusan didasarkan pada tingkat signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ), dengan kriteria jika nilai  $\text{Sig} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan. Jika nilai  $\text{Sig} \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : Rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen

$\mu_2$  : Rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelas kontrol

Hipotesis yang diuji sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Teknik analisis data untuk angket kemandirian belajar siswa yaitu dengan teknik analisis data dalam bentuk persentase. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase angket kemandirian belajar siswa

$\sum X$  = Responden frekuensi

N = Jumlah data/sampel

Setelah diperoleh nilai persentasenya, hasil tersebut dikategorikan ke dalam Tabel 5., klasifikasi tingkat kemandirian belajar siswa (Ghassani *et al.*, 2023).

**Tabel 5. Klasifikasi Kemandirian Belajar Siswa**

Klasifikasi	Persentase
Baik	76% - 100%
Cukup baik	56% - 75%
Kurang baik	40% - 55%
Tidak baik	<40%

## HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, diperoleh data nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi peluang di kelas X.3 dan X.6, yang masing-masing kelas terdiri dari 36

siswa. Tabel 5. berikut adalah hasil analisis deskriptif yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* menggunakan *software* SPSS 26.

**Tabel 6. Hasil Analisis Deskriptif**

	<i>Descriptive Statistic</i>				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	36	4	70	27.50	15.197
<i>Post-Test</i> Eksperimen	36	34	96	69.11	15.932
<i>Pre-Test</i> Kontrol	36	2	64	35.83	14.862
<i>Post-Test</i> Kontrol	36	26	76	52.28	13.285
<i>Valid N (listwise)</i>	36				

Sumber: data penelitian, 2025

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh data pada kelas eksperimen, nilai *pretest* memperoleh rata-rata sebesar 27,50 dengan nilai terendah 4 dan nilai tertinggi 70 serta standar deviasi 15,197. Setelah diberikan perlakuan dengan model *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet*, nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat signifikan dengan rata-rata 69,11, nilai terendah 34, nilai tertinggi 96, dan standar deviasi 15,932. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh rata-rata *pretest* sebesar 35,83, nilai terendah 2, nilai tertinggi 64 dan standar deviasi 14,862. Pada *posttest*, kelas kontrol mencapai rata-rata 52,28, nilai terendah 26 dan nilai tertinggi 76 dengan standar deviasi 13,285.

Dengan demikian, setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kontrol, hasilnya dapat terlihat bahwa kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model *PBL* berbantuan LKPD *Liveworksheet* memperoleh nilai rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa lebih baik dari pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui kedua sampel tersebut berasal dari data berdistribusi normal atau tidak normal, maka dilakukan uji normalitas. Uji ini dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 26, berikut hasil uji normalitas dalam Tabel 6.

**Tabel 7. Hasil Uji Normalitas**

Kelas	<i>Tests of Normality</i>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	df	Sig.	<i>Statistic</i>	df	Sig.
Eksperimen	0,084	36	0,200*	0,977	36	0,634
Kontrol	0,097	36	0,200*	0,969	36	0,396

\*. *This is a lower bound of the true significance.*

a. *Lilliefors Significance Correction*

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 6., menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada Shapiro-Wilk kelas eksperimen adalah 0,634 dan kelas kontrol 0,396. Untuk *pretest* dan *posttest* yang didapat pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah > 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal sesuai dengan hipotesisnya yaitu H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak.

Setelah menguji normalitas, selanjutnya melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah suatu varian (keberagaman) data dari dua atau lebih bersifat homogen (sama) atau heterogen (tidak sama). Dalam penelitian ini uji yang digunakan yaitu uji Levene dengan *software* SPSS versi 26.

**Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas**

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>				
	<i>Levene Statistic</i>	<i>df<sub>1</sub></i>	<i>df<sub>2</sub></i>	<i>Sig.</i>
<i>Based on Mean</i>	0,001	1	70	0,974
<i>Based on Median</i>	0,000	1	70	0,987
<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0,000	1	67,151	0,987
<i>Based on trimmed mean</i>	0,000	1	70	0,987

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 8., memperoleh hasil signifikansi 0,964 yang artinya nilai sig > 0,05 yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Selanjutnya tahap uji hipotesis dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Dalam uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *PBL* berbantuan *LKPD Liveworksheet* dengan siswa yang menggunakan model konvensional. Berdasarkan data sebelumnya yang telah terbukti berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian kesamaan dua rata-rata dilakukan menggunakan metode *independent sample t-test* dengan asumsi varians yang sama (*equal variance assumed*). Berikut hasil uji-t independen dalam Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil Uji Independent Sample T-Test**

<i>Levene's Test for Equality of Variances t-test for Equality of Means</i>					
	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Equal variances assumed</i>	0,001	0,974	6,858	70	0,000
<i>Equal variances not assumed</i>			6,858	69,466	0,000

Berdasarkan hasil uji *independent sample T-test equal variance assumed*, menunjukkan bahwa nilai Sig (2-Tailed) yaitu  $0,00 < 0,05$  yang berarti nilai sig. < 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan bantuan *LKPD Liveworksheet* dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, untuk melihat sejauh mana kemandirian belajar siswa setelah diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *PBL* berbantuan *LKPD Liveworksheet*. Untuk mengukur kemandirian belajar siswa, digunakan instrumen berupa angket yang dibagikan setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan di kelas eksperimen. Data yang diperoleh dari hasil pengisian angket dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 26 untuk melihat distribusi dan kecenderungan nilai kemandirian belajar siswa. Tabel 10. disajikan hasil analisis deskriptif angket kemandirian belajar siswa.

**Tabel 10. Hasil Analisis Deskriptif Angket Kemandirian Belajar**

<i>Descriptive Statistics</i>					
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Angket kemandirian belajar	36	53	83	68,28	7,284
<i>Valid N (listwise)</i>	36				

Berdasarkan Tabel 10., sebanyak 36 siswa di kelas eksperimen telah mengisi angket kemandirian belajar setelah mendapatkan perlakuan berupa model pembelajaran *PBL* berbantuan *LKPD Liveworksheet*. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemandirian belajar siswa mencapai 68,28, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki tingkat kemandirian belajar yang tergolong cukup baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis *PBL*. Selanjutnya, dapat ditinjau hasil persentase pada masing-masing indikator kemandirian belajar siswa yang diperoleh dari 36 responden di kelas eksperimen dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* 2016.

**Tabel 11. Hasil Persentase Kemandirian Belajar**

No.	Indikator	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	Inisiatif Belajar	550	76,39	Baik
2	Mendiagnosa Kebutuhan Belajar	234	81,25	Baik
3	Menetapkan Target/Tujuan Belajar	211	73,26	Cukup baik
4	Memandang Kesulitan Sebagai Tantangan	329	76,16	Baik
5	Memanfaatkan dan Mencari Sumber yang Relevan	215	74,65	Cukup baik
6	Memilih dan Menerapkan Strategi Belajar	349	80,79	Baik
7	Mengevaluasi Proses dan Hasil Belajar	240	83,33	Baik
8	Konsep Diri/Kemampuan Diri	330	76,39	Baik
Rata-rata Persentase			77,78	Baik

Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh siswa kelas eksperimen, terlihat dalam Tabel 11., bahwa secara umum kemandirian belajar siswa berada pada rata-rata persentase sebesar 77,78% dalam kategori “baik”. Hal ini menunjukkan bahwa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan LKPD *Liveworksheet*, siswa cenderung belajar lebih mandiri. Indikator yang memiliki nilai tertinggi adalah “Mengevaluasi Proses dan Hasil Belajar” dengan persentase 83,33%, artinya siswa mampu menilai cara mereka belajar dan hasil yang didapat dengan baik. Sementara itu, terdapat 2 indikator yang masuk kategori cukup baik yaitu menetapkan target/tujuan belajar dan memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, artinya terdapat beberapa siswa masih belum terbiasa menentukan tujuan belajar sendiri atau mencari sumber belajar secara mandiri. Indikator lainnya seperti inisiatif belajar, menghadapi kesulitan, dan percaya diri juga menunjukkan hasil baik.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbantuan LKPD *Liveworksheet* cukup efektif dalam mendorong siswa untuk belajar secara mandiri, meskipun masih ada beberapa aspek yang bisa ditingkatkan.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata nilai siswa di kelas eksperimen lebih baik, yang menunjukkan bahwa model PBL dengan bantuan LKPD *Liveworksheet* lebih baik dibandingkan dengan model konvensional. Melalui penerapan model PBL, siswa terdorong untuk lebih terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan menjadi lebih termotivasi untuk memahami permasalahan yang dihadapi.

Keterlibatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan menyelesaikan masalah serta menumbuhkan kemandirian dalam belajar, karena siswa dilatih untuk mencari solusi dan belajar secara mandiri. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nisa' *et al.*, (2023), bahwa model pembelajaran PBL terbukti secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian ini juga memperkuat teori bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa, seperti PBL, dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih bermakna, menantang, dan memberdayakan siswa untuk belajar secara aktif.

Penggunaan LKPD interaktif berbasis *Liveworksheet* mendukung pelaksanaan PBL menjadi lebih terstruktur dan menarik. Format digitalnya memungkinkan siswa untuk secara langsung berinteraksi dengan materi dan soal melalui perangkat digital, serta memperoleh umpan balik secara cepat. Penelitian sebelumnya oleh Pertiwi & Kadarisma (2023) juga mengungkapkan bahwa adanya pengaruh dalam menggunakan LKPD *Liveworksheet* bermodelkan PBL mendapat pengaruh yang cukup relevan. Dengan demikian, dukungan teknologi dalam bentuk LKPD digital membantu siswa lebih fokus dalam memahami instruksi dan proses pemecahan masalah, dibandingkan dengan LKPD konvensional yang bersifat statis. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelas kontrol yang lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut, 1) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model PBL berbantuan LKPD *Liveworksheet* dengan yang menggunakan model pembelajaran konvensional. 2) Kemandirian belajar siswa setelah menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan LKPD *Liveworksheet* berada dalam kategori baik dengan rata-rata persentase sebesar 77,78%.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anggiana, A. D. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 4(2), 2548–2297. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5179>
- Fitriyana, D., & Sutirna. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Pada Materi Himpunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(2), 512–520. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i2.1990>
- Ghassani, D. A., Nursa, A., Septira, F., & Effendi, M. (2023). Kemandirian Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Kurikulum Merdeka. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2). <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i2.2983>
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v6i1.1193>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Anna (ed.); ke-2). PT Refika Aditama.
- Nisa', K., Nasrullah, A., Hidayat, A., Mahuda, I., & Bhat, I. A. (2023). Problem-Based Learning in Improving Problem-Solving Ability and Interest in Learning Mathematics: An Empirical Study. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(3), 206–217. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i3.725>
- Pertiwi, S. C. I., & Kadarisma, G. (2023). Pengaruh Penggunaan Lkpd Liveworksheet Bermodelkan Problem Based Learning Materi Aritmatika Social Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(5), 1911–1920. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i5.19913>
- Priwitasari, P., Sudiarta, I. G. P., & Sariyasa, S. (2022). Pengaruh Penerapan Model Problem-Based-Learning Berbantuan Computer-Based-Test Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 206–218. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.9217>
- Rahayu, I. F., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemandirian Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 789–798. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.789-798>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan* (E. Dr. Apri Nuryanto (ed.); ke-3). ALFABETA, Cv.
- Sulistiyani, D., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Hubungan Kemandirian Belajar dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9638>
- Surya, P., Arjudin, Lu'luilmaknun, U., & Hikmah, N. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Liveworksheet Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 221–232.