

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN *PHET SIMULATIONS* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA KELAS VIII SMP NEGERI 1 LINGGO SARI BAGANTI**

**Diah Fitri Azhari<sup>1</sup>, Abna Hidayati<sup>2</sup>, Rahmi Pratiwi<sup>3</sup>, Reni Kurnia<sup>4</sup>**  
Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan,  
Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia<sup>1,2,3,4</sup>  
e-mail: [azharidiahfitri@gmail.com](mailto:azharidiahfitri@gmail.com)<sup>1</sup>, [abnahidayati@fip.unp.ac.id](mailto:abnahidayati@fip.unp.ac.id)<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan *quasi experiment* melalui desain *nonequivalent control group design*. Penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yang berjumlah 64 siswa kelas reguler (32 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol). Instrumen penelitian yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test* yang berjumlah 20 butir soal pilihan ganda yang sebelumnya telah di uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda dan tingkat kesukaran soal. Kemudian, analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji t untuk menguji hipotesis dan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* yaitu 78,59 lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yaitu 64,84. Sedangkan hasil analisis uji *t-test* diketahui  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $0,412 > 2,000$  untuk taraf signifikan  $\alpha$  0,05. Kesimpulan dari penelitian ini terbukti bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning*, *PhET simulations*, hasil belajar, IPA

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of the *Problem Based Learning* (PBL) model assisted by *PhET simulations* on student learning outcomes in science subjects of class VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti. The method used in this study is quantitative with a quasi-experimental approach through a *nonequivalent control group design*. Sampling in this study used a *purposive sampling* technique totaling 64 regular class students (32 students in the experimental class and 32 students in the control class). The research instruments used were *pre-test* and *post-test* totaling 20 multiple-choice questions that had previously been tested for validity, reliability, discrimination power and difficulty level of the questions. Then, data analysis in this study used a *t-test* to test the hypothesis and prerequisite tests in the form of normality and homogeneity tests. The results of this study indicate that there is a significant difference between the average value of student learning outcomes who participated in learning using the *Problem Based Learning* (PBL) model assisted by *PhET simulations*, namely 78.59 higher than conventional learning, namely 64.84. Meanwhile, the results of the *t-test* analysis showed that  $t_{count} > t_{table}$ , namely  $0.412 > 2.000$  for a significance level of  $\alpha$  0.05. The conclusion of this study is that the use of the *Problem Based Learning* (PBL) model assisted by *PhET simulations* has an effect on

improving student learning outcomes in the natural science of class VIII of SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

**Keywords:** Problem Based Learning, PhET simulations, learning outcomes, Natural Science

## PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di SMP merupakan proses belajar mengajar yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa itu sendiri. Sebagai mata pelajaran, IPA menjadi keharusan untuk dipelajari dan berperan besar dalam kehidupan siswa khususnya di tingkat SMP agar mampu menjaga keselamatan diri, orang lain maupun keseimbangan alam (Kemendikbudristek, 2022). Proses pembelajaran IPA di tingkat SMP lebih ditekankan pada pendekatan *Student Centered Learning*, di mana siswa wajib dilibatkan dalam pembelajaran dengan guru sebagai fasilitator yang memandu, membimbing dan mengarahkan siswa untuk belajar. Akan tetapi, IPA seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit untuk dipahami baik dari segi konsep maupun penerapannya terlebih lagi yang berkenaan dengan ilmu fisika. Tidak hanya itu, Pembelajaran IPA belum ditekankan pada penyelesaian masalah literasi sains (pemahaman konsep, proses ilmiah, dan penerapan pengetahuan ilmiah, berpikir kritis, evaluatif serta kesadaran akan dampak sosial dan lingkungan) dan peranan guru yang sesungguhnya belum maksimal dalam proses pembelajaran seperti pemilihan model dan pemanfaatan media yang belum mendukung interaksi serta keterlibatan siswa secara aktif (Yunarti, 2021). Hal demikian dapat mempengaruhi rendahnya minat dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi awal penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti ditemukan fakta bahwa hasil belajar kognitif IPA siswa masih banyak yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah yaitu 80 untuk kelas unggul dan 76 untuk kelas reguler, dimana ditinjau dari data rata-rata Penilaian Akhir Semester (PAS) 1 IPA seluruh siswa kelas VIII diketahui tidak satupun dari 8 kelas yang diamati mencapai KKTP dengan jumlah 241 siswa secara keseluruhan hanya sekitar 16% (kelas unggul) dan 5,5% yang nilainya tuntas. Ini menunjukkan bahwa secara umum hasil belajar IPA siswa masih tergolong rendah. Merujuk pada hasil wawancara yang peneliti lakukan pada tanggal 14 Januari 2025 dengan guru mata pelajaran IPA dan pengamatan di kelas VIII.2 pada tanggal 15 Januari 2025, ditemukan beberapa masalah dalam pembelajaran IPA yaitu masalah dari sisi siswa ditemukan bahwa siswa masih menganggap pembelajaran IPA menyulitkan untuk dipahami, kurang menarik, keterlibatan siswa yang terbilang pasif, mudah menyerah jika dihadapkan untuk memecahkan permasalahan keseharian atau tidak mampu menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan baik, sering tidak fokus, tampak mengantuk dan melakukan kegiatan lain pada saat jam pembelajaran berlangsung. Sedangkan masalah dari sisi guru, di mana guru menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) yang masih terpusat kepada guru yang mana pembelajarannya masih cenderung konvensional dengan menerapkan metode ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas berupa catatan serta soal latihan.

Guru hanya memanfaatkan buku cetak dan lkp sebagai sumber belajar tanpa mengintegrasikan media dengan tampilan menarik sekaligus interaktif dalam pembelajaran IPA. Akibatnya, siswa belum mampu memahami informasi dengan baik. Tidak hanya itu kegiatan praktik dalam pembelajaran IPA jarang dilakukan baik di laboratorium maupun dalam kelas, karena keterbatasan peralatan praktikum. Ini menyebabkan kurangnya interaksi yang efektif antara siswa dan guru, serta siswa tidak berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. kondisi tersebut berdampak terhadap rendahnya pemahaman dan hasil belajar siswa.

Pembelajaran IPA yang baik khususnya pada jenjang SMP adalah penguasaan materi dan metode ilmiah (Yunarti, 2021). Metode ilmiah ini dapat dilatih melalui kegiatan praktikum.

Dipertegas oleh Saban (2023) pembelajaran IPA tidak hanya mengandalkan hafalan akan teori, namun aktivitas ilmiah seperti pengamatan dan percobaan, sehingga melalui proses inilah siswa dapat memahami secara utuh konsep abstrak dan kongkret dalam ilmu IPA. Hal ini menegaskan bahwa dalam pembelajaran IPA kegiatan paraktikum juga sangat penting dilakukan agar pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih kuat dan hasil belajar yang diperoleh memuaskan. Salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya hasil belajar siswa adalah penggunaan model dan pemanfaatan media pembelajaran (Astuti et al., 2021).

Permasalahan yang ditemukan, tentunya membutuhkan solusi yang kongkret untuk diselesaikan. Solusi yang dapat digunakan adalah menggunakan variasi model dan media yang mendorong partisipasi aktif siswa, melatih siswa untuk mampu memecahkan masalah dan menjawab pertanyaan yang diberikan guru secara baik serta kritis, menciptakan interaksi yang efektif, meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Model pembelajaran yang menarik untuk diaplikasikan adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan turunan teori belajar kognitif dan berbasis konstruktivisme yang merangsang siswa untuk berpartisipasi aktif menyelesaikan masalah, memperkirakan dan menyimpulkan jawaban terhadap masalah yang diberikan (Simamora, 2024). Dalam prosesnya, siswa berperan sebagai orang dewasa yang mampu mengatur diri sendiri melalui pengalaman, dibalik motivasi, bimbingan dan arahan dari guru (Salamun et al., 2023). Tidak hanya itu, model PBL bertujuan untuk mengembangkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi melalui kerja sama tim dan presentasi hasil karya (Purnomo et al., 2022). Dengan demikian model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran IPA (Laili & Nurmawati, 2024).

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat mencapai hasil optimal, apabila didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang sesuai (Febriani, 2023). Salah satunya adalah media *PhET simulations*. Simulasi *PhET* merupakan simulasi virtual pembelajaran IPA (Fisika, Biologi, Kimia) dan Matematika interaktif yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi, mendukung kegiatan pemecahan masalah dan pelaksanaan praktik, mendorong motivasi serta keterlibatan aktif siswa baik secara mandiri maupun kelompok (Tambunan et al., 2023). Simulasi ini memungkinkan siswa menghubungkan fenomena dengan pengalaman langsung, sehingga dapat menumbuhkan sikap ilmiah, ketrampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Maharani et al., 2024). *PhET simulations* dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan praktik di kelas, siswa dapat mengeksplor, mengamati dan menguji hipotesis dari masalah yang akan dipecahkan melalui desain simulasi yang seperti kondisi sebenarnya tanpa bergantung pada alat praktikum yang terbatas khususnya dalam pembelajaran IPA mengenai ilmu fisika. Simulasi *PhET* menyediakan visual yang realistis dan dapat membuat siswa lebih tertarik mempelajari ilmu fisika dalam pembelajaran IPA (Liswar et al., 2023).

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang efektif, interaktif, menyenangkan dan bermakna melalui pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk aktif, kritis, mandiri dan kolaboratif serta memudahkan siswa memahami materi secara menyeluruh. Kombinasi ini tidak hanya bertujuan untuk mempengaruhi peningkatan hasil belajar saja, namun juga tercapainya tujuan pembelajaran yang lebih maksimal. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka penelitian tentang model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* penting untuk dilaksanakan di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

## METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode kuantitatif dengan jenis pendekatan *quasi experiment* yang merupakan tipe penelitian yang memiliki kelompok kontrol disamping adanya kelompok eksperimen, namun tidak sepenuhnya dapat mengontrol semua variable luar yang mempengaruhi proses eksperimen (Sugiyono, 2017). Penelitian ini menggunakan desain *nonequivalent control group design*, yang mana pemilihan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dilakukan secara acak.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti yang berjumlah 241 siswa terbagi ke dalam delapan kelas yaitu kelas VIII.Unggul dan Kelas VIII.1 sampai VIII.7. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yang mana berdasarkan pertimbangan tertentu. Sehingga diperoleh dua kelas penelitian yaitu kelas VIII.1 sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII.2 kelompok kontrol yang masing-masing berjumlah 32 siswa dengan total sampel keseluruhan sebanyak 64 siswa. Alasan peneliti memilih kedua kelas tersebut adalah karena saran dari guru mata pelajaran IPA, jumlah dan tingkat kemampuan siswa yang sama, dan alokasi jadwal pembelajaran yang berdekatan.

Pada pelaksanaannya, kelas eksperimen mengikuti pembelajaran IPA menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations*. Sedangkan di kelas kontrol menggunakan model konvensional. kedua kelompok diberikan soal *pre-test* dan *post-test* berupa pilihan ganda yang terdiri dari 20 butir soal pada pokok bahasan getaran dan gelombang. Instrumen soal tes tersebut sebelumnya dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal menggunakan aplikasi statistik SPSS yang di uji cobakan di kelas VIII.4. Kemudian, pada tahap akhir dilakukan analisis data hasil belajar antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol melalui pengujian hipotesis dengan *t-test* dan uji prasyarat seperti pengujian normalitas dengan uji *lilliefors* dan homogenitas dengan uji *bartlett*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti pada pembelajaran IPA yang terdiri dari dua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda yaitu pada kelompok eksperimen (kelas VIII.1) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelompok kontrol (kelas VIII.2) dengan pembelajaran konvensional (*direct instruction*). Hal ini dilakukan untuk melakukan perbandingan data hasil belajar siswa pada dua kelompok tersebut yang didasarkan pada hasil temuan di lapangan mulai dari tanggal 27 Mei dan berakhir pada tanggal 19 Juni 2025. Sehingga dapat ditarik kesimpulan hipotesis dalam penelitian ini.

##### a. Data hasil belajar IPA siswa kelompok eksperimen dengan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations*

Data hasil belajar siswa kelompok eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* dalam pembelajaran IPA semester genap tahun ajaran 2025/2026 diperoleh dari tes akhir yang dilaksanakan oleh kelas VIII.1 SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti dengan jumlah sampel 32 siswa. Berdasarkan tes yang telah dilakukan, diketahui nilai tertinggi yang berhasil dicapai siswa adalah 95 dan yang terendah adalah 50.

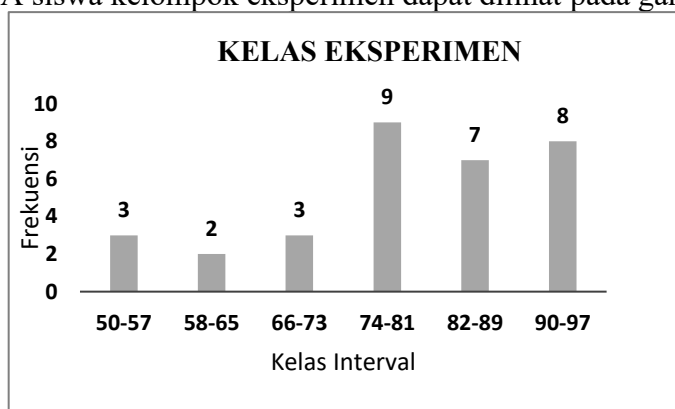
Kemudian diperoleh nilai rata-rata keseluruhan 78,59 dan standar deviasi sebesar 12,06. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 1. Distribusi nilai hasil belajar siswa kelompok eksperimen**

Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	Persentase
90 – 97	93,5	8	25,00%
82 – 89	85,5	7	21,88%
74 – 81	77,5	9	28,13%
66 – 73	69,5	3	9,38%
58 – 65	61,5	2	6,25%
50 – 57	53,5	3	9,38%
<b>Jumlah</b>	441	32	100%

Sumber: Hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen

Ditinjau dari tabel di atas, maka diketahui bahwa kelas Interval yang memiliki frekuensi tertinggi adalah rentang kelas 74–81 dan terendah rentang kelas 58–65. Berikut histogram data nilai hasil belajar IPA siswa kelompok eksperimen dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1. Distribusi nilai hasil belajar siswa kelompok eksperimen**

**b. Data hasil belajar IPA siswa kelompok kontrol dengan pembelajaran konvensional (*direct instruction*)**

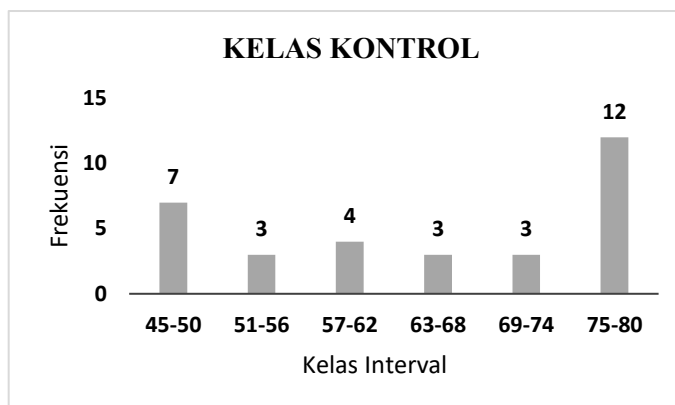
Data hasil belajar siswa pada kelompok kontrol diperoleh dari tes akhir yang dilakukan oleh kelas VIII.2 di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti dalam pembelajaran IPA semester genap tahun ajaran 2025/2026 secara konvensional sebanyak 32 orang siswa sebagai sampel. Setelah perolehan hasil belajar pada kelas kontrol, diketahui bahwa nilai tertinggi adalah 80 dan terendah adalah 45. Selanjutnya dianalisis dan didapatkan nilai rata-rata secara keseluruhan 64,84 dengan standar deviasi 12,47. Berikut distribusi frekuensi rentangan Interval skor data hasil belajar siswa kelompok kontrol.

**Tabel 2. Distribusi nilai hasil belajar siswa kelompok kontrol**

Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	Persentase
75 – 80	77,5	12	37,50%
69 – 74	71,5	3	9,38%
63 – 68	65,5	3	9,38%
57 – 62	59,5	4	12,50%
51 – 56	53,5	3	9,38%
45 – 50	47,5	7	21,88%
<b>Jumlah</b>	351	32	100%

Sumber: Hasil belajar IPA siswa kelas kontrol

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa kelas interval yang memiliki frekuensi tertinggi adalah rentang kelas 75–80. Sedangkan terendah adalah rentang kelas 69–74, 63–68, dan 51–56. Untuk lebih jelasnya, berikut histogram data nilai hasil belajar IPA siswa kelompok eksperimen dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2. Distribusi nilai hasil belajar siswa kelompok kontrol**

Perbandingan nilai hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 3. Perbandingan hasil belajar kelompok eksperimen dan kontrol**

Variabel	Kelas Eksperimen (Model Pembelajaran PBL Berbantuan <i>PhET simulations</i> )	Kelas Kontrol (Pembelajaran Konvensional)
N	32	32
Skor Tertinggi	95	80
Skor Terendah	50	35
Rata-rata ( $\bar{X}$ )	78,59	64,84
SD	12,06	12,47
SD <sup>2</sup>	145,54	155,62

## 2. Analisis Data

Penarikan kesimpulan akhir tentang pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti dianalisis secara statistik yaitu uji hipotesis menggunakan *t-test*. Sebelum itu, dilakukan serangkaian uji prasyarat analisis data hasil belajar berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan uji *lilliefors* untuk mengetahui apakah data yang dianalisis tergolong pada distribusi normal atau tidak. Dalam uji *lilliefors* akan menunjukkan hasil apabila  $L_{hitung} < L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal. Namun, jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$ , maka data berdistribusi tidak normal (Syafri, 2019).

**Tabel 4. Perbandingan hasil perhitungan normalitas (uji lilliefors) kedua kelompok sampel**

Kelas	SD	N	$L_{hitung}$	$L_{tabel} \alpha 0,05$	Keterangan
<b>Eksperimen</b>	12,06	32	0,110	0,156	Normal
<b>Kontrol</b>	12,47	32	0,112	0,156	Normal

Berdasarkan pengujian normalitas menggunakan teknik *lilliefors* terhadap kelompok eksperimen (kelas VIII.1) diperoleh  $L_{hitung} = 0,110$  dan  $L_{tabel} = 0,156$  untuk  $N = 32$  dengan taraf signifikan  $\alpha 0,05$ . Kemudian pada kelompok kontrol (kelas VIII.2) diperoleh  $L_{hitung} = 0,112$  dan  $L_{tabel} = 0,156$  untuk  $N = 32$  dengan taraf signifikan  $\alpha 0,05$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki  $L_{hitung} < L_{tabel}$  untuk taraf signifikan  $\alpha 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data kelompok eksperimen dan kontrol **berdistribusi normal**.

### b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan teknik *bartlett* yang bertujuan untuk mengetahui data antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berasal dari varian

populasi yang homogen atau tidak. Uji *bartlett* akan menunjukkan hasil apabila  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$ , berarti data berasal dari kelompok yang homogen. Sedangkan, jika  $\chi^2_{hitung}$  sama atau lebih besari dari  $\chi^2_{tabel}$ , maka data berasal dari kelompok yang tidak homogen (Syafril, 2019). Setelah dilakukan perhitungan data kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.

**Tabel 5. Perbandingan hasil perhitungan uji bartlett pada kedua kelompok sampel**

Kelas	N	SD <sup>2</sup>	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel \alpha 0,05}$	Keterangan
Eksperimen	32	145,54	0,345	3,841	Homogen
Kontrol	32	164,29			

Dengan membandingkan  $\chi^2_{hitung} = 0,345$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  pada tabel Chi Kuadrat dengan ketentuan dk = (2-1) untuk taraf signifikan  $\alpha 0,05$  maka, diperoleh  $\chi^2_{tabel}$  sebesar 3,841. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung}$  kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  yaitu  $0,345 < 3,841$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari kelompok populasi yang **homogen**.

### c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dengan menggunakan rumus *t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar dari kedua kelompok sampel (eksperimen dan kontrol). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Syafril (2019:143), apabila hasil akhir *t-test* menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  untuk  $\alpha 0,05$ , maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel} \alpha 0,05$  berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.

**Tabel 6. Hasil pengujian hipotesis (t-test) kedua kelompok sampel**

Kelas	$\bar{X}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel \alpha 0,05}$	Kesimpulan
Eksperimen	78,59	4,412	2,000	Signifikan
Kontrol	64,84			

Berdasarkan tabel di atas, diketahui nilai  $t_{hitung} = 4,412$ . Dengan  $df = (N_1 - 1) + (N_2 - 1) = (32 - 1) + (32 - 1) = 62$  untuk taraf signifikan  $\alpha 0,05$  pada tabel nilai kritis uji t diperoleh  $t_{tabel} = 2,000$ . Hasil perhitungan yang diperoleh tersebut menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa kelompok kontrol. Sehingga hasil pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah pada taraf kepercayaan 95% dan taraf signifikan  $\alpha 0,05$  berdasarkan hasil perhitungan *t-test* kelompok eksperimen dan kontrol dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

### Pembahasan

Berdasarkan deskripsi dan perolehan hasil analisis data tes akhir yang telah dipaparkan sebelumnya, menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas VIII.1 SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti sebagai kelompok eksperimen dengan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi getaran dan gelombang lebih tinggi dibandingkan hasil belajar siswa kelas VIII.2 SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti dengan pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dibuktikan melalui nilai rata-rata yang diperoleh kelompok eksperimen (Kelas VIII.1) sebesar 78,59 dan nilai rata-rata yang diperoleh kelompok kontrol (kelas VIII.2) sebesar 64,84. Dari pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara

hasil belajar IPA siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* dengan hasil belajar IPA siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model yang dikembangkan untuk membantu siswa membangun kemampuan berpikir secara kritis, pemecahan masalah, keterampilan intelektual (Handayani et al., 2020). Model PBL merupakan turunan teori belajar kognitif dan berbasis konstruktivisme yang memandang proses belajar terjadi dalam struktur kognitif siswa (Bentri et al., 2019). Disamping itu guru berperan sebagai fasilitator dan mediator yang mengarahkan siswa untuk memahami materi dengan baik (Prasetya & Sylvia, 2023). Hal tersebut memungkinkan terciptanya interaksi yang efektif antara siswa dan guru dengan harapan siswa lebih berani lagi bertanya maupun mengeluarkan pendapat mereka supaya materi yang dipelajari lebih terkuasai.

Junaidi (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran PBL bertujuan untuk mendukung siswa mengembangkan dan melatih siswa belajar seperti peran orang dewasa dalam memutuskan pengambilan solusi serta membantu siswa untuk mengkonstruksi pemikirannya secara mandiri. Dalam konteks pembelajaran IPA, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) membantu siswa memahami konsep abstrak melalui pemecahan masalah mengenai fenomena IPA di lingkungan, kesehatan, dan teknologi (Novianti, 2024). Keberhasilan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sudah banyak didukung oleh beragam temuan ataupun penelitian. Studi yang dilakukan Desma (2024), diketahui bahwa model PBL membangun ketrampilan sosial siswa yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Jadi dapat disimpulkan bahwa, kegiatan pembelajaran yang beracuan pada model *Problem Based Learning* (PBL) yang berpusat pada siswa ini tidak hanya terfokus pada keterlibatan siswa untuk meneliti, menganalisis, dan menemukan solusi akan penyelesaian masalah (ranah kognitif), akan tetapi juga mendorong kerja sama tim dan melatih kemampuan komunikasi siswa.

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) perlu didukung oleh media yang sesuai. Media yang digunakan dalam pembelajaran saat ini perlu ditekankan pada pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa (Hidayati et al., 2020). Merujuk pada pendapat tersebut, salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah *PhET simulations*. Studi yang dilakukan oleh Kurniawan dkk (2023) membuktikan bahwa salah satu media yang dapat menyongsong keberhasilan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) adalah menggunakan media laboratorium virtual *PhET* yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik untuk dipelajari, dipahami dan mudah untuk diingat. Media *PhET simulations* merupakan simulasi interaktif yang dapat menyajikan materi IPA (Fisika, Kimia, dan Biologi) yang bersifat abstrak secara jelas yang mempermudah siswa memahami materi tersebut (Abdjul & Ntobuo, 2019). *PhET simulations* dapat dijadikan penunjang sarana dan prasarana laboratorium sekolah yang terbatas (Maharani et al., 2024).

Dalam pelaksanaannya di kelas VIII.1 sebagai kelompok eksperimen, model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* tentang materi getaran dan gelombang diterapkan melalui dua langkah awal. Pertama, guru memberikan orientasi mengenai masalah yang aktual dan nyata kepada siswa dengan bantuan simulasi PhET. Pengalaman langsung yang dikaitkan dengan masalah keseharian ini sangat penting agar siswa lebih mudah memahami materi IPA yang bersifat abstrak, terutama yang berhubungan dengan ilmu Fisika (Febriani, 2023; Salamun et al., 2023). Kedua, guru mengorganisasikan siswa untuk melakukan penyelidikan dalam kelompok-kelompok kecil. Di sini, siswa mengamati dan menganalisis instruksi yang diberikan melalui simulasi PhET. Pembelajaran kelompok ini melatih siswa

untuk mengembangkan dan saling berbagi informasi dalam memecahkan masalah, karena hafalan teori saja tidak cukup untuk membuat siswa paham (Saban, 2023; Zahra et al., 2024).

Proses pembelajaran dilanjutkan dengan tiga langkah berikutnya. Ketiga, guru mengarahkan penyelidikan siswa, baik secara individual maupun kelompok, menuntut mereka untuk terlibat aktif dalam menjelaskan temuan dan hipotesis, yang secara bersamaan mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi (Sakir & Kim, 2020). Keempat, siswa mengembangkan dan menampilkan hasil kerja mereka. Langkah ini secara efektif melatih kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide-ide dari hasil diskusi timnya melalui berbagai bentuk presentasi (Meilasari et al., 2020). Kelima, guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap akhir ini, guru memfasilitasi diskusi kelas, memberikan tanggapan terhadap presentasi, serta membantu siswa mengklarifikasi konsep yang masih membingungkan untuk memastikan pemahaman materi yang utuh dan mendalam.

Setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations*, mereka memperoleh pengalaman belajar yang aktif dan mendalam. Melalui proses penyelidikan masalah secara langsung, siswa diharapkan mampu mencapai kompetensi dan keterampilan yang telah dilatihkan, seperti berpikir kritis dan berkolaborasi. Pengalaman belajar yang konkret ini memungkinkan mereka untuk menginternalisasi konsep-konsep IPA yang sebelumnya terasa abstrak. Pada akhirnya, pemahaman yang lebih utuh ini berdampak langsung pada perolehan hasil belajar kognitif siswa secara maksimal dalam mata pelajaran IPA.

Berdasarkan tes akhir (*post-test*) yang diberikan kepada siswa di kelompok eksperimen dan kontrol dan terdapatnya perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelas. Selanjutnya melalui data nilai rata-rata tersebut dilakukan pengujian hipotesis yang menghasilkan  $t_{hitung} = 4,412$ . Kemudian hasil  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel} = 2,000$  untuk taraf signifikan  $\alpha 0,05$  pada  $df = (32-1) + (32-1) = 62$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terbukti **memiliki pengaruh yang signifikan** terhadap hasil belajar IPA siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti diperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran IPA menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* adalah 78,59 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata hasil belajar IPA yang diperoleh oleh siswa kelompok kontrol (pembelajaran konvensional/*direct instruction*) yaitu 64,84. Kemudian pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Hal ini dibuktikan dengan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,412 > 2,000$  untuk taraf signifikan  $\alpha 0,05$ . Sehingga disimpulkan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *PhET simulations* secara signifikan berbeda dengan pembelajaran konvensional dengan model *direct instruction*. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *PhET simulations* menekankan pada keterlibatan siswa secara aktif, kolaboratif, interaktif, melatih kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah nyata yang

mana lebih efektif meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru (pembelajaran konvensional dengan model *direct insruction*).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, T., & Ntobuo, E. (2019). Penerapan media pembelajaran virtual laboratory berbasis phet terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 7(3), 26–31.
- Astiti, N. D., et al. (2021). Faktor yang mempengaruhi hasil belajar IPA. *Mimbar Ilmu*, 26(2), 193. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i2.35688>
- Bentri, A., et al. (2019). *Teori belajar dan model pembelajaran: Konsep dan aplikasi*. KENCANA.
- Desma, R. P. (2024). *Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Fiqih di MTs Bani Salim Sukabumi Bandar Lampung* [Unpublished undergraduate thesis]. UIN Raden Intan Lampung.
- Febriani, E. A. (2023). Peningkatan hasil belajar IPA melalui penerapan problem based learning berbantuan media audio visual. *DEWANTECH: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 94–100.
- Handayani, S., et al. (2020). *Model-model pembelajaran inovatif di era revolusi industri 4.0*. Edulitera.
- Hidayati, A., et al. (2020). The development of instructional multimedia based on Science, Environment, Technology, and Society (SETS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1).
- Junaidi, J. (2020). Implementasi model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan sikap berpikir kritis. *Jurnal Socius*, 9(1), 25.
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian pembelajaran mata pelajaran IPA fase D*. Kemendikbudristek.
- Kurniawan, B., et al. (2023). Implementasi problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa: Studi pustaka. *Practice of The Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 27–36.
- Laili, A. M., & Nurmawati, R. (2024). Pengaruh model pembelajaran PBL berbenatuan media ASSEMBLER EDU terhadap hasil belajar IPA. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 14(2), 75–83.
- Liswar, F., et al. (2023). Use of PhET interactive simulation software in physics learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 135–142.
- Maharani, N. N., et al. (2024). Pengaruh model problem based learning berbantuan media PhET Simulation terhadap hasil belajar pada materi usaha dan energi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 539–545.
- Meilasari, S., et al. (2020). Kajian model pembelajaran PBL dalam pembelajaran di sekolah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(3), 195–207.
- Novianti, R. (2024). Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar IPA di SMP Negeri 1 Adiluwih. *Attractive: Innovative Education Journal*, 6(3), 496–506.
- Prasetya, A., & Sylvia, I. (2023). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) berbantuan media Quizizz terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Sosiologi di kelas X SMAN 1 Lembah Melintang. *Naradidik: Journal of Education and Pedagogy*, 2(4), 332–339.
- Purnomo, A., et al. (2022). *Pengantar model pembelajaran* (Vol. 1). Yayasan Hamjah Diha.

- Saban, M. (2023). Meningkatkan hasil belajar IPA melalui model problem based learning (PBL) pada siswa kelas VIII SMPS Dian Todahe Halmahera Barat. *TEACHER: Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru*, 2(4), 393–400.
- Sakir, N. A. I., & Kim, J. G. (2020). Enhancing students' learning activity and outcomes via implementation of problem-based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12).
- Salamun, et al. (2023). *Model-model pembelajaran inovatif*. Yayasan Kita Menulis.
- Simamora, L. G. R. (2024). Studi literatur: Pengaruh model pembelajaran berdasarkan masalah (problem based learning) terhadap hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Nasional Pendidikan IPA*, 61–76.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Syafril. (2019). *Statistik pendidikan*. PRENADAMEDIA GROUP.
- Tambunan, A. F., et al. (2023). Pengaruh penggunaan media pembelajaran PhET Simulation dan motivasi terhadap hasil belajar IPA materi listrik dinamis siswa di SMP Negeri 7 Tarutung. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 3(2).
- Yunarti, N. (2021). Analisa kesulitan dalam pembelajaran IPA pada siswa SMP Negeri 1 Rambang. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4), 1745–1749.
- Zahra, F., et al. (2024). Literatur review: Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran sains. *Jurnal Biofiskim: Pendidikan Dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 126–137.