




Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan Media “Vlab Suhu Dan Kalor” Terhadap Hasil Belajar

¹Rini Shoffa Aulia, ¹Muhammad Minan Chusni, ¹Rahayu Kariadinata
¹ Magister Tadris IPA UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.70115/semesta.v3i3.334>

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 15 October 2025 Accepted: November 26, 2025 Published: November 28, 2025</p> <p>Keywords Problem Based Learning, Vlab Suhu dan Kalor, learning outcomes</p>	<p>This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model using the “Vlab Suhu dan Kalor” media on students’ learning outcomes. This research employed a quasi-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The research subjects consisted of 33 seventh-grade students who were given tests before and after the treatment. Data analysis was conducted through a normality test, hypothesis test, and <i>N-Gain</i> calculation. The results of the normality test showed that the data were normally distributed, while the hypothesis test obtained a significance value of < 0.05, indicating a significant difference between the pretest and posttest learning outcomes. The average <i>N-Gain</i> score of 62.97% falls into the medium category, showing a fairly effective improvement in learning outcomes. It can be concluded that the application of the PBL model using the “Vlab Suhu dan Kalor” media effectively enhances students’ science learning outcomes on the topic of heat and temperature.</p>
<p>Informasi Artikel</p> <p>Kata kunci Problem Based Learning, Vlab Suhu dan Kalor, Hasil Belajar</p> <p>Corresponding Author Rini Shoffa Aulia Magister Tadris IPA UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Jawa Barat, Indonesia *E-mail: rinishoffaaulia@gmail.com</p>	<p>Abstrak</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) menggunakan media “Vlab Suhu dan Kalor” terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain one group pretest-posttest. Subjek penelitian terdiri atas 33 siswa kelas VII yang diberikan tes sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, uji hipotesis, dan perhitungan <i>N-Gain</i>. Hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal, sedangkan uji hipotesis memperoleh nilai signifikansi $< 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar pretest dan posttest. Nilai rata-rata <i>N-Gain</i> sebesar 62,97% termasuk kategori sedang, menunjukkan peningkatan hasil belajar yang cukup efektif. Disimpulkan bahwa penerapan model PBL dengan media aplikasi “<i>Vlab Suhu dan Kalor</i>” mampu meningkatkan hasil belajar IPA siswa pada materi suhu dan kalor secara signifikan.</p>
	<p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.</p>

Copyright ©2025 Rini Shoffa Aulia, Muhammad Minan Chusni, Rahayu Kariadinata

PENDAHULUAN

Dalam pendidikan terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Ali, 2018, 2021). Hasil belajar merupakan aspek ranah kognitif dan salah satu indikator utama dalam menentukan keberhasilan proses pendidikan di sekolah karena menunjukkan sejauh mana tujuan pembelajaran tercapai (Afriyanti, 2021). IPA adalah proses menemukan, mengembangkan, dan menguji informasi ilmiah. Proses penemuan, pengamatan, pengukuran, dan penyelidikan ilmiah memerlukan proses mental dan sikap yang berasal dari pemikiran ilmiah (Nurqomariah et al., 2015). Namun dalam praktiknya pembelajaran IPA masih menghadapi tantangan, terutama dalam mendorong siswa agar tidak sekadar menghafal, tetapi mampu mengaplikasikan konsep dalam kehidupan nyata (Zai et al., 2025). Salah satu konsep dasar dalam IPA adalah Suhu, yang mendasar dalam berbagai topik seperti konversi satuan suhu, kalor, perubahan zat, dan termodinamika. Meskipun demikian, pembelajaran materi suhu sering kurang efektif karena siswa cenderung lebih menerima materi secara pasif daripada melakukan eksplorasi, eksperimen, dan diskusi.

Keberhasilan dalam pembelajaran tentunya sangat bergantung kepada model yang digunakan untuk mendukung adanya interaksi dan pemahaman dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan guna mendukung tujuan tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Worang et al., 2024). Model pembelajaran PBL merupakan pendekatan pedagogis yang berpusat pada siswa, di mana siswa dihadapkan pada situasi masalah yang dirancang untuk merangsang pemahaman konsep serta kemampuan pemecahan masalah (Ali & Tirmayasari, 2022; Pérez-Escolar & Aramburu, 2022; Setiawati et al., 2023). Model PBL membekali siswa dengan kemampuan *problem solving*, yang akan sangat berguna bagi siswa dalam menunjang kepentingan akademik, pengembangan sikap, serta kepentingan hidupnya di masa mendatang (Purnasari & Sadewo, 2021).

Teknologi dan inovasi telah mengubah cara kita mengakses informasi, dan hal ini mendorong perubahan besar dalam sistem pendidikan (Syarif et al., 2025). Media pembelajaran yang telah berkembang dan berperan dalam proses pembelajaran salah satunya berupa laboratorium virtual (Fatimah et al., 2020). Laboratorium virtual ini merupakan multimedia interaktif dengan serangkaian peralatan laboratorium dalam bentuk virtual (perangkat lunak), yang dioperasikan menggunakan perangkat keras, sehingga kegiatan praktikum yang sebenarnya dapat dilakukan dengan lebih sederhana melalui kegiatan simulasi (Verdian et al., 2021). Media simulasi pembelajaran IPA yang telah dikembangkan adalah “Vlab Suhu & Kalor” yang telah dikembangkan oleh perusahaan Qreatif.id. Aplikasi ini berisi materi serta simulasi dalam mempelajari materi suhu dan kalor untuk siswa kelas 7-8 SMP secara lebih praktis dan cepat (Zaki et al., 2024).

Dalam penelitian sebelumnya menjelaskan efektivitas penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media infografis pada pembelajaran IPA dengan persentase nilai *N-gain* sebesar 66,53% yang tergolong cukup efektif (Azizah & Kadir, 2025). Kemudian adanya peningkatan yang signifikan dalam kemampuan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan model PBL (Zai et al., 2025). Dari kedua penelitian tersebut, pembelajaran menggunakan model PBL dapat dikatakan berhasil dan direkomendasikan dalam pembelajaran IPA.

Hasil studi pendahuluan berupa wawancara dengan guru IPA di SMP BPPI Baleendah menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan model konvensional seperti ceramah, dimana guru lebih dominan dan siswa menjadi pasif. Media pembelajaran yang kurang interaktif juga menjadi permasalahan untuk pemahaman yang bersifat abstrak seperti pada materi suhu. Siswa kurang mengerti dan tidak tertarik dengan pembelajaran IPA khususnya dalam materi Suhu yang terdapat banyak hitungan matematis.

Media simulasi pembelajaran IPA yang akan digunakan adalah “Vlab Suhu & Kalor”, dikembangkan oleh perusahaan Qreatif.id. Aplikasi ini berisi materi serta simulasi dalam mempelajari materi suhu dan kalor untuk siswa kelas 7-8 SMP secara lebih praktis dan cepat (Zaki et al., 2024). integrasi model Problem Based Learning (PBL) dengan VLab, sehingga siswa tidak hanya memecahkan masalah kontekstual sebagaimana karakteristik PBL, tetapi juga melakukan eksplorasi, pengamatan, dan eksperimen virtual melalui VLab untuk membangun pemahamannya. Kombinasi ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih autentik karena penyelidikan ilmiah dapat dilakukan tanpa batasan alat laboratorium fisik. Dengan demikian, penelitian ini memfokuskan pada penerapan PBL berbantuan VLab Suhu dan Kalor untuk menganalisis peningkatan efektivitas pembelajaran siswa kelas VII di SMP BPPI Baleendah. Keterbaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan integratif media digital berupa virtual lab berbasis Android dengan model PBL, yang belum banyak diujicobakan dalam konteks pembelajaran suhu dan kalor di jenjang SMP. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan model PBL berbantuan VLab Suhu dan Kalor terhadap hasil belajar siswa kelas VII pada materi suhu dan kalor.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan tujuan utama untuk menganalisis pengaruh suatu perlakuan (treatment) terhadap satu kelompok subjek yang sama melalui dua tahap pengukuran, yaitu sebelum dan sesudah perlakuan diberikan, Adapun sampel yang dipilih pada penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas VII B berjumlah 33 orang siswa. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *cluster sampling*, karena unit yang dijadikan sampel berupa satu kelas utuh yang sudah terbentuk secara alami dalam struktur sekolah. Kelas VII B ditetapkan sebagai kelas eksperimen berdasarkan koordinasi dengan pihak sekolah, ketersediaan jadwal, serta pertimbangan homogenitas kemampuan awal siswa berdasarkan nilai rapor dan rekomendasi guru mata pelajaran.

Penelitian hanya berfokus pada satu kelompok eksperimen tanpa kelas kontrol karena menyesuaikan kondisi sekolah serta efektivitas penerapan model pembelajaran PBL berbantuan Virtual Lab pada satu kelas target. Tes hasil belajar ini dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran (*pretest*) dan sesudah kegiatan pembelajaran (*posttest*). Instrumen tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes objektif pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada materi Suhu dan Kalor. Instrumen ini telah melalui proses validitas isi (content validity) yang dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu dosen pendidikan IPA dan guru mata pelajaran IPA disekolah.

Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, dimana prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama, yaitu tahap *pretest*, pelaksanaan intervensi, dan evaluasi .

1. *Pretest*

Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal pada materi Suhu dan Kalor.

2. Pelaksanaan Intervensi (Model PBL berbantuan VLab Suhu dan Kalor)

Pembelajaran diterapkan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) melalui langkah-langkah berikut:

- 1) Penyajian masalah: Guru memberikan masalah kontekstual terkait suhu dan kalor.
- 2) Pengorganisasian kelompok: Siswa dibagi dalam kelompok kecil.
- 3) Penyelidikan menggunakan VLab: Siswa melakukan eksplorasi konsep suhu dan kalor melalui simulasi pada Virtual Lab Suhu dan Kalor, mengamati perubahan suhu, mengumpulkan data, dan melakukan eksperimen virtual sesuai instruksi.

- 4) Analisis dan penyusunan solusi: Siswa menganalisis hasil simulasi dan merumuskan penyelesaian masalah.
- 5) Presentasi dan klarifikasi konsep: Kelompok mempresentasikan temuan dan guru memberikan umpan balik serta penguatan konsep.

3. Posttest

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, siswa diberikan posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan efektivitas intervensi.

Desain tersebut cocok digunakan untuk mengukur perubahan akibat perlakuan tanpa melibatkan kelompok kontrol, Menurut (Sugiyono, 2019) rancangannya sebagai pada tabel 1. berikut :

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

keterangan:

- O₁ : Pre-test Hasil Belajar Siswa
 X : Perlakuan/intervensi (Model Pembelajaran PBL dengan media *Lab Virtual*)
 O₂ : Post-test Hasil Belajar Siswa

Hasil tes akhir akan diuji apakah data tersebut berdistribusi normal, kedua menguji hipotesis dan kemudian menganalisis nilai *N-Gain* dibantu dengan perangkat lunak SPSS versi 27. Ada tiga jenis uji statistik yang akan dilakukan yaitu uji normalitas, hipotesis dan nilai *Gain* dari hasil belajar siswa.

1) Hasil Uji Normalitas

Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk* karena data siswa yang dimasukan kurang dari 50 sampel. Adapun kriteria pengambilan keputusan uji normalitas adalah sebagai berikut :

Jika $\text{sig} > 0,05$ maka data berdistribusi normal

Jika $\text{sig} \leq 0,05$ maka dapat berdistribusi tidak normal

2) Hasil Uji Hipotesis

Dari hasil Uji Normalitas karena data terdistribusi normal maka penelitian lanjutan menggunakan statistik parametrik (Uji-t). Berikut adalah hipotesis dari Uji-t :

H₀ : $\text{sig} \geq 0,05$ (Tidak ada perbedaan kemampuan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL menggunakan media “*Virtual Lab Suhu dan Kalor*”)

H₁ : $\text{sig} \leq 0,05$ (Terdapat perbedaan kemampuan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL menggunakan media “*Virtual Lab Suhu dan Kalor*”)

3) Hasil Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* memberikan landasan kuat untuk dapat mengevaluasi sejauh mana perlakuan yang diberikan memberikan kontribusi peningkatan efektivitas hasil belajar siswa.

Tabel 2. Kriteria Uji *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan

Tabel 3. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Presentase (%)	Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berikut adalah perolehan nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran berbasis PBL menggunakan media “*Vlab Suhu dan Kalor*” sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Data Skor Pretest dan Posttest Siswa

Kode Siswa	Skor Hasil Belajar Siswa		Kode Siswa	Skor Hasil Belajar Siswa	
	pretes	posttest		pretest	posttest
S ₁	47,00	73,00	S ₁₈	53,00	80,00
S ₂	40,00	67,00	S ₁₉	73,00	93,00
S ₃	40,00	60,00	S ₂₀	40,00	80,00
S ₄	40,00	80,00	S ₂₁	33,00	73,00
S ₅	53,00	87,00	S ₂₂	67,00	100,00
S ₆	33,00	67,00	S ₂₃	53,00	87,00
S ₇	53,00	93,00	S ₂₄	40,00	80,00
S ₈	40,00	80,00	S ₂₅	47,00	80,00
S ₉	40,00	80,00	S ₂₆	60,00	93,00
S ₁₀	33,00	80,00	S ₂₇	53,00	87,00
S ₁₁	53,00	80,00	S ₂₈	47,00	80,00
S ₁₂	33,00	67,00	S ₂₉	53,00	80,00
S ₁₃	60,00	93,00	S ₃₀	60,00	80,00
S ₁₄	47,00	80,00	S ₃₁	60,00	87,00
S ₁₅	53,00	87,00	S ₃₂	47,00	73,00
S ₁₆	40,00	73,00	S ₃₃	53,00	73,00
S ₁₇	47,00	73,00			

Dari data hasil belajar *pretest* menunjukkan tingkat perolehan nilai hampir sama dari 33 sampel hanya ada 1 orang siswa yang diatas KKM. Dimana standar KKM disekolah untuk mata pelajaran IPA yaitu 70, sedangkan hasil rata-rata nilai *pretest* secara keseluruhan rata-ratanya 48,2121. Nilai tertinggi untuk *pretest* sebesar 73 dan nilai terendahnya yaitu 33. Hasil perhitungan *posttest* menunjukkan perbedaan cukup signifikan, diantara 33 siswa yang dijadikan sampel penelitian terdapat 4 orang yang masih dan 29 siswa lainnya memperoleh nilai diatas KKM. Nilai tertinggi untuk *posttest* sebesar 100 dan nilai terendahnya yaitu 60. Peningkatan yang cukup tajam menunjukkan bahwa model PBL tidak hanya memberi pengalaman pemecahan masalah, tetapi juga memfasilitasi eksplorasi konsep melalui aktivitas eksperimen virtual pada VLab, sehingga pemahaman siswa meningkat secara substansial.

Setelah diketahui adanya perbedaan rata-rata hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah diterapkannya model PBL berbantuan media “*Vlab Suhu dan Kalor*” langkah selanjutnya yaitu menganalisis uji normalitas apakah hasil belajar siswa berdistribusi normal

atau tidak. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis Hipotesis dengan menggunakan Paired Samples T-Test untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Dan setelah itu akan menganalisis *N-Gain* dalam menghitung seberapa besar peningkatan hasil belajar yang dicapai siswa.

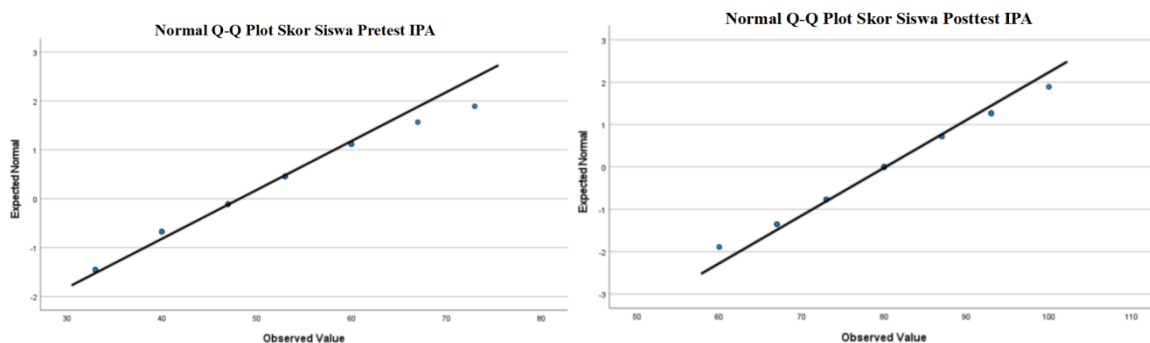
Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok tersebut berdistribusi normal atau tidak, yang mana merupakan salah satu asumsi dasar dalam analisis statistik parametrik. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel data yang diolah sebanyak 33 kurang dari 50 melalui bantuan program SPSS versi 27. Hasil Uji Normalitas disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Posttest	.947	33	.109
Pretest	.940	33	.067

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi untuk data *Pretest* kemampuan pemahaman konsep sebesar 0,109 dan untuk *Posttest* kemampuan pemahaman konsep sebesar 0,067. Nilai signifikansi kedua data tersebut lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa data *Pretest* maupun *Posttest* berdistribusi normal (Sugiyono, 2019).



Gambar 1. Grafik Plot Skor siswa Pretest dan Posttest

Dari kedua gambar grafik Q-Q Plot *pretest* dan *posttest* sama-sama mendekati distribusi normal dilihat dari titik-titik mendekati garis diagonal. **Posttest** memiliki pola yang **lebih baik dalam mengikuti garis normal**, sehingga data lebih memenuhi asumsi normalitas. Dengan demikian, data layak digunakan untuk **uji statistik parametrik** seperti *Paired Sample t-Test*.

Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Uji – T dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data, yakni skor *pretest* dan *posttest* siswa. Analisis dilakukan menggunakan program SPSS dengan uji

paired sample t-test, karena data berasal dari kelompok yang sama sebelum dan sesudah perlakuan. Berikut hasil data yang muncul dalam tabel 6 :

Tabel 6. Ringkasan Statistik Kedua Sampel

		Mean	N	Std. Deviaton	Std. Error Mean
Pair 1	Posttest	80.1818	33	8.87572	1.54506
	Pretest	48.2121	33	10.00549	1.74173

Berdasarkan hasil analisis pada tabel *Paired Samples Statistics*, setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran PBL menggunakan media “*Vlab Suhu dan Kalor*”, rata-rata skor hasil belajar meningkat menjadi 80,18 dengan standar deviasi **8,88**. Peningkatan rata-rata skor dari 48,21 menjadi 80,18 menggambarkan bahwa penerapan model PBL mampu membantu siswa memahami materi dengan lebih baik melalui kegiatan pemecahan masalah dan eksperimen virtual menggunakan media Vlab.

Tabel 7. Korelasi Kedua Sampel

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	33	0.741	0.001

Berdasarkan hasil pada tabel 7. *Paired Samples Correlations*, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,741 dengan nilai signifikansi sebesar 0,001. Nilai signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa korelasi tersebut signifikan secara statistik, artinya hubungan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan tidak terjadi secara kebetulan (Sugiyono, 2019).

Tabel 8. Hasil Uji-T *Paired Samples Test*

Paired Differences		Mean	Std, Deviaton	Std, Error Mean	95% Confidence Interval of The Difference		t	df	Sig, (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Posttest	31.9697	6.87607	1.19697	29.53155	34.40784	26.709	32	.001

Berdasarkan *output* SPSS, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ,maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berdampak terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian sesuai dengan data hipotesis dalam metode penelitian, karena nilainya lebih kecil dari 0,05 maka H_1 diterima dan H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan kemampuan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL menggunakan media “*Virtual Lab Suhu dan Kalor*”.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, terutama pada integrasi model Problem Based Learning (PBL) dengan media Virtual Laboratory “VLab Suhu dan Kalor” yang mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih autentik melalui kegiatan pemecahan masalah dan eksperimen virtual.Selain itu, penelitian ini didukung oleh analisis kuantitatif yang lengkap,

seperti uji normalitas, Paired Sample t-Test, dan N-Gain, sehingga temuan yang dihasilkan memiliki validitas yang kuat. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Efektivitas pembelajaran yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tidak merata pada seluruh siswa, sehingga dimungkinkan adanya perbedaan kemampuan awal, motivasi, atau tingkat keterlibatan selama pembelajaran yang mempengaruhi hasil akhir.

Hasil Analisis N-Gain

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur efektivitas perlakuan dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* siswa. Analisis dilakukan menggunakan bantuan program SPSS dengan cara menghitung selisih antara skor *posttest* dan *pretest*, kemudian dinormalisasi terhadap skor maksimum dan minimum.

Tabel 9. Hasil Uji *N-Gain*

			Statistic	Std. Error
	Mean		62.9669	2.39794
NGain_Persen	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58.0825	
		Upper Bound	67.8513	

Berdasarkan hasil uji *N-Gain*, diperoleh nilai mean *N-Gain Score* sebesar 62,9669. Mengacu pada Kriteria Uji *N-Gain*, nilai tersebut berada pada kategori sedang yang menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu memberikan peningkatan pemahaman konsep IPA siswa dengan cukup baik. Selain itu, rata-rata *N-Gain* Persentase sebesar 62,9669% dan berdasarkan Kriteria Tingkat Keefektifan termasuk dalam kategori cukup efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terbukti cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil ini juga hampir sama dengan penelitian sebelumnya dari latar belakang yang peneliti ambil pembelajaran IPA yang dilakukan tergolong cukup efektif.

Tabel 10. Rangkuman Analisis Skor *N-Gain* Siswa

No	Kode Siswa	Pretest	Posttest	<i>N-Gain</i> Skor	% <i>N-Gain</i>	Kriteria Efektifitas
1	S ₁	47,00	73,00	0,49	49%	Kurang Efektif
2	S ₂	40,00	67,00	0,45	45%	Kurang Efektif
3	S ₃	40,00	60,00	0,33	33%	Tidak Efektif
4	S ₄	40,00	80,00	0,67	67%	Cukup Efektif
5	S ₅	53,00	87,00	0,72	72%	Cukup Efektif
6	S ₆	33,00	67,00	0,51	51%	Kurang Efektif
7	S ₇	53,00	93,00	0,85	85%	Efektif
8	S ₈	40,00	80,00	0,67	67%	Cukup Efektif
9	S ₉	40,00	80,00	0,67	67%	Cukup Efektif
10	S ₁₀	33,00	80,00	0,70	70%	Cukup Efektif
11	S ₁₁	53,00	80,00	0,57	57%	Cukup Efektif
12	S ₁₂	33,00	67,00	0,51	51%	Kurang Efektif
13	S ₁₃	60,00	93,00	0,83	83%	Efektif
14	S ₁₄	47,00	80,00	0,62	62%	Cukup Efektif

15	S ₁₅	53,00	87,00	0,72	72%	Cukup Efektif
16	S ₁₆	40,00	73,00	0,55	55%	Kurang Efektif
17	S ₁₇	47,00	73,00	0,49	49%	Kurang Efektif
18	S ₁₈	53,00	80,00	0,57	57%	Cukup Efektif
19	S ₁₉	73,00	93,00	0,74	74%	Cukup Efektif
20	S ₂₀	40,00	80,00	0,67	67%	Cukup Efektif
21	S ₂₁	33,00	73,00	0,60	60%	Cukup Efektif
22	S ₂₂	67,00	100,00	1,00	100%	Efektif
23	S ₂₃	53,00	87,00	0,72	72%	Cukup Efektif
24	S ₂₄	40,00	80,00	0,67	67%	Cukup Efektif
25	S ₂₅	47,00	80,00	0,62	62%	Cukup Efektif
26	S ₂₆	60,00	93,00	0,83	83%	Efektif
27	S ₂₇	53,00	87,00	0,72	72%	Cukup Efektif
28	S ₂₈	47,00	80,00	0,62	62%	Cukup Efektif
29	S ₂₉	53,00	80,00	0,57	57%	Cukup Efektif
30	S ₃₀	60,00	80,00	0,50	50%	Kurang Efektif
31	S ₃₁	60,00	87,00	0,68	68%	Cukup Efektif
32	S ₃₂	47,00	73,00	0,49	49%	Kurang Efektif
33	S ₃₃	53,00	73,00	0,43	43%	Kurang Efektif

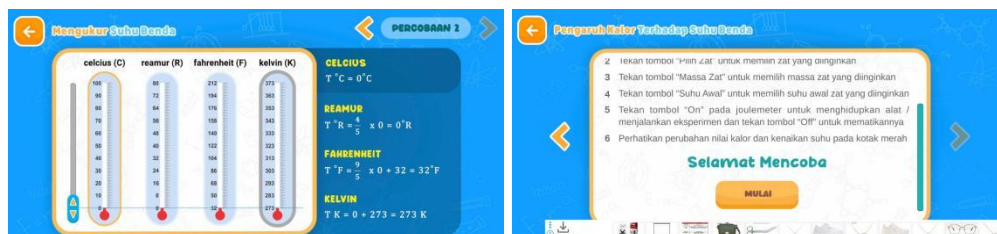
Berdasarkan tabel.10 di atas, dapat diketahui bahwa nilai *N-Gain* siswa bervariasi dengan persentase peningkatan hasil belajar berkisar antara 33% hingga 100%. Berdasarkan kriteria efektivitas peningkatan hasil belajar sebagian besar siswa memperoleh kategori “cukup efektif” dan “efektif”, sementara hanya sebagian kecil yang berada pada kategori “kurang efektif” dan “tidak efektif”. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan media “*Vlab Suhu dan Kalor*” memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa PBL berbantuan media digital cenderung memberikan peningkatan yang cukup efektif pada mata pelajaran IPA. Namun, hasil dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa dukungan VLab memberi nilai tambah berupa visualisasi eksperimen yang tidak dapat dilakukan secara konvensional, terutama ketika sarana laboratorium terbatas.

B. Pembahasan

Pada tahap awal peneliti memberikan *pretest* kepada siswa kelas VII B di SMP BPPI Baleendah untuk mengetahui kemampuan awal pembelajaran IPA pada materi Suhu dan Kalor. Hasil *pretest* menunjukkan rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 48,2121. Kemudian peneliti memberikan perlakuan penggunaan model PBL dengan menggunakan media Virtual Laboratorium “*Vlab Suhu dan Kalor*”. Tahap selanjutnya adalah memberikan *posttest* untuk mengetahui dampak perlakuan tersebut. Dalam penerapan model pembelajaran PBL, siswa diberi peluang untuk berperan aktif dalam kegiatan belajar di kelas. Keaktifan ini tampak dari cara siswa merespons permasalahan yang diberikan, sehingga mereka dapat berkonsentrasi sepenuhnya dalam mencari solusi yang tepat. Ciri khas utama dari model PBL meliputi: (1) proses pembelajaran diawali dengan penyajian masalah yang bersifat nyata, (2) masalah yang diangkat harus memiliki keterkaitan dengan situasi kehidupan sehari-hari siswa, dan (3) kegiatan belajar dirancang agar mengaitkan berbagai bidang ilmu yang relevan dengan permasalahan tersebut (Hodijah et al., 2025)

Dalam penelitian ini, peneliti mengintegrasikan media Virtual Laboratorium “*Vlab Suhu dan Kalor*” yang dapat siswa mengunduh dengan mudah. Penggunaan Aplikasi Vlab Suhu

dan Kalor adalah salah satu bentuk dari perkembangan zaman sekaligus menjawab tantangan dan peluang pendidik untuk berinovasi dalam kegiatan pembelajaran (Zaki et al., 2024). Pada proses pembelajaran ketika diberikan perlakuan yang berbeda setelah *pretest* siswa antusias untuk menggunakan aplikasi tersebut. Kesulitan yang biasa dihadapi ketika memasuki pembelajaran yang terdapat hitungan matematik, menjadi lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa dengan bantuan *Virtual Laboratorium* tersebut. Berikut dibawah ini merupakan gambar tampilan aplikasi “*Vlab Suhu dan Kalor*” yang digunakan dalam pembelajaran :



Gambar 2. Tampilan Aplikasi Vlab Suhu dan Kalor

Dari proses pembelajaran, didapatkan data nilai *pretest* dan *posttest* dengan hasil yang cukup signifikan perbedaannya. Namun hal tersebut belum bisa dianggap efektif karena harus melalui proses pengolahan data menggunakan SPSS versi 27. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi *Shapiro-Wilk pretest* dan *posttest* yang keduanya lebih besar dari 0,05. Penggunaan Uji *Shapiro-Wilk* dalam penelitian ini dipilih karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 sehingga hasilnya lebih akurat dibandingkan dengan Uji *Kormogorov-Smirnov* (Ghozali, 2018). Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan media “*Vlab Suhu dan Kalor*” menghasilkan data yang homogen dan terdistribusi normal, menunjukkan bahwa instrumen pengukuran hasil belajar telah bekerja secara konsisten. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas ini, maka analisis lebih lanjut menggunakan uji hipotesis parametrik (Sugiyono, 2019).

Hasil hipotesis dari Uji *Paired Samples T-Test* menyatakan pembelajaran ini berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa di SMP BPPI Baleendah. Peningkatan hasil belajar ini sesuai hipotesis awal menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran PBL menggunakan media “*Virtual Lab Suhu dan Kalor*”. Siswa mengalami perubahan positif dalam pemahaman konsep setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL. Model PBL mendorong siswa untuk aktif berpikir kritis, mencari solusi, dan mengaitkan konsep dengan situasi nyata, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam (Rifai, 2020).

Selain itu, hasil analisis efektivitas peningkatan hasil belajar menggunakan perhitungan *N-Gain* menunjukkan nilai rata-rata sebesar **62,97%**. Nilai tersebut termasuk dalam kategori **sedang**, sesuai dengan klasifikasi yang menyatakan bahwa nilai *N-Gain* antara 0,30–0,70 menunjukkan peningkatan sedang. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar, sehingga berdampak positif terhadap pemahaman konsep dan hasil belajar mereka (Azizah & Kadir, 2025).

Dengan demikian, hasil keseluruhan analisis statistik menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning (PBL)* menggunakan media “*Vlab Suhu dan Kalor*” berpengaruh signifikan terhadap efektivitas hasil belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor. Penerapan model ini mampu meningkatkan aktivitas belajar, mengembangkan kemampuan berpikir kritis,

serta memperdalam pemahaman konsep melalui kegiatan eksploratif dan kontekstual menggunakan Virtual Laboratorium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan media “VLab Suhu dan Kalor” memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan pada siswa kelas VII. Hasil **Paired Samples t-test** menunjukkan nilai 0,001 yang menegaskan adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest. Peningkatan tersebut diperkuat oleh nilai **N-Gain sebesar 62,9669 yang berada pada kategori sedang**, yang menunjukkan bahwa penggunaan PBL dengan dukungan virtual laboratorium efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor.

Secara spesifik, pembelajaran berbasis PBL dan VLab mampu meningkatkan keterlibatan aktif, kemampuan eksplorasi konsep, serta keterampilan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi model pembelajaran berbasis masalah dengan media digital interaktif dapat menjadi solusi praktis bagi guru IPA untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual meskipun fasilitas laboratorium fisik terbatas. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru IPA dapat memanfaatkan VLab sebagai alternatif eksperimen virtual untuk memperkaya aktivitas inkuiri, meningkatkan interaksi siswa, dan mendukung pembelajaran mandiri. Sekolah juga dapat mempertimbangkan pengembangan pembelajaran berbasis laboratorium virtual sebagai bagian dari inovasi digital di kelas.

Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, penggunaan virtual laboratory dapat dikembangkan pada materi IPA lain, seperti gaya, tekanan, atau listrik, serta diintegrasikan dengan model pembelajaran berbeda untuk melihat efektivitasnya secara lebih komprehensif. Selain itu, penelitian dengan sampel lebih luas dan durasi intervensi lebih panjang dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai dampak jangka panjang pembelajaran berbasis virtual laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, E., Ngurah Japa, G., & Renda, N. T. (2021). Hubungan Kebiasaan Belajar dengan Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 338–343. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JP2/index>
- Ahsan, H. K., Muhammad Yusuf Hidayat, & Nur Yuliany. (2025). Efektivitas Penerapan Metode Praktikum Berbantuan Modul Terintegrasi Sains Al-Qur'an terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di Kelas X MAN Gowa. *Indonesian Journal Of Education*, 2(1), 403–407. <https://doi.org/10.71417/ije.v2i1.610>
- Alfahinsa, M. Z. M., & Fauziah, A. N. M. (2025). Improving Student Learning Outcomes on Temperature And Heat Materials With Guided Inwuiry Assisted By Simulation Media. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)*, 2(2), 1588–1597. <https://doi.org/10.62567/micjo.v2i2.688>
- Ali, L. U. (2018). Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau Dari Hakikat Sains Pada SMP Di Kabupaten Lombok Timur. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 103. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.1020>

- Ali, L. U. (2021). *Hakikat Sains Dalam Pembelajaran IPA* (K. Arizona (ed.); 1st ed.). Sanabil.
- Ali, L. U., & Tirmayasari. (2022). *Bahan Ajar IPA Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Karakter* (H. Efendi (ed.); 1st ed.). Prenada.
- Ayu Rahmani, D., Fikri Hamdani, M., Studi Magister, P., Agama Islam, P., Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, U., Studi Doktoral, P., & Matematika, P. (n.d.). *Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t-Test)*. <https://jpcion.org/index.php/jpi568Situswebjurnal:https://jpcion.org/index.php/jpi>
- Azizah, W., & Kadir, A. (n.d.). (2025). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Infografis terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII di SMP Negeri 23 Kendari. *Risalah Journal*. (Vol. 1, Issue 1).
- Eko Wahyu, D., Hartono, H., & Suhari, S. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 8(2), 444–451. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v8i2.961>
- Fatimah, Z., Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Model inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *GoeScienceEdu*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/goescienceedu.v1i2.4>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hamidah, N., Haryani, S., & Wardani, S. (2018). Efektivitas lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2).
- Hodijah, P. N. H., Pratama, D. L., Aji, H. B., Ardyansyah, A., & Agustian. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Konsentrasi Belajar Matematika Siswa Ditinjau Dari Hasil Belajar Siswa. *SEMESTA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(2), 44–53. <https://doi.org/10.70115/semesta.v3i2.156>
- Irawan, S., & Kelana, A. H. (n.d.). *Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menerapkan Model PBL (Problem Based Learning) 1*. <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jml>
- Mariati, M. (2018). Penerapan Alat Evaluasi Pembelajaran Bertingkat Berdasarkan Taksonomi
- Mutingah, H., & Yulianto, S. (n.d.). *Keefektifan Model PBL Berbantuan Canva dalam Meningkatkan Hasil Belajar pada Pembelajaran IPAS Kelas V SD*. <http://Jiip.stkipyapisdompnu.ac.id>
- Nurqomariah, N., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2015). Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 19 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 173–179.

- Pérez-Escolar, M., & Aramburu, D. V. (2022). Desinfakention Hub: Una propuesta docente para llevar la verificación de la desinformación política a las aulas. *Analisi*, 66, 131–151. <https://doi.org/10.5565/REV/ANALISI.3482>
- Prilliza, M. D., Lestari, N., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Efektivitas Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 130–134. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1544>
- Purnasari, P.D. dan Sadewo, Y.D. (2021) “Strategi Pembelajaran Pendidikan Dasar di Perbatasan Pada Era Digital,” *Jurnal Basicedu*, 5(5), hal. 3089–3100. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1218>
- Rifai, A., Islam, S. D., & Firdaus, A. (2020). Problem Based Learning Dalam Pembelajaran IPA. In *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar SHEs: Conference Series* (Vol. 3, Issue 3). <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Setiawati, A., Muammar, & Sani, M. A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) Untuk Meningkatkan Meningkatkan Minat Baca dan Keterampilan Menulis Siswa. *SEMESTA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(1), 1–9. <https://ejournal.ahs-edu.org/index.php/semesta/article/view/2>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sultan, M. A., & Paurru, T. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Visual Auditory Kinesthetic Terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas V UPT SD Negeri 96 Pinrang. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 1(2), 44–50. <https://doi.org/10.54065/pelita.1.2.2021.59>
- Syarif Hussein Sirait, Irwansyah Irwansyah, Khabrina Nelmavia Br Sinulingga, & Julianna Ida Putri. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Model Inkuiri dengan Media PhET pada Hasil Belajar IPA dan Aktivitas Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 51–59. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2359>
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*, 1(2), 39. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1448>
- Worang, K., Haris Odja, A., Junus Buhungo, T., Mu, W., Mohamad, zizat, Pikoli, M., Yunus, R., Hakim, L., Fadli Lahalik, M. D., Pratiwi Mahmud, A. M., Stiosarint, Y., Rahmadhani Lanio, A., & artikel, R. (2024). *Efektivitas Model Kooperatif Terintegrasi Nilai Huyula dalam Meningkatkan Hasil Belajar Konsep IPA Info Artikel ABSTRAK*. <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>
- Zai, I., Zega, N. A., Gulo, H., & Harefa, A. R. (n.d.). (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA di SMP. *Emasains Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5353>

Zaki, M., Alfahinsa, M., Nuril, A., & Fauziah, M. (n.d.). (2024). *Telaah Aplikasi Vlab Suhu dan Kalor Sebagai Media Pembelajaran IPA*.