Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 16. Nomor 6, Tahun 2026 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

Pendekatan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning)* Berbasis *Virtual Lab* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Suhu dan Kalor

Cindrawati Tanua[1)], Muhammad Yusuf[1),*], Nurhayati[1)], Abdul Haris Odja[1)], Nova Elysia Ntobuo[1)]

Universitas Negeri Gorontalo

*Coresponding Author: muhammad.yusuf@ung.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran IPA terkait suhu dan kalor memerlukan pengalaman yang dapat memfasilitasi siswa dalam memahami konsep secara mendalam melalui kegiatan eksplorasi serta diskusi. Tujuan dari riset ini merupakan untuk menggali perbedaan pencapaian belajar siswa antara pembelajaran yang mengadopsi pendekatan *Deep Learning* dengan bantuan *Virtual Lab* melalui model *Collaborative Learning* dan pembelajaran *Collaborative Learning* yang didukung oleh buku cetak. Riset ini mempraktikkan pendekatan kuantitatif dengan tata cara quasi - experiment serta desain Nonequivalent Control Group Design. Sampel diambil dengan metode purposive sampling yang terdiri dari 28 siswa kelas VII -1 selaku kelompok eksperimen serta 30 siswa kelas VII-3 selaku kelompok kontrol di SMP Negeri 1 Batudaa pada Tahun Ajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda berjumlah 20 soal dan dianalisis dengan menggunakan Independent Samples t-test. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa rerata nilai posttest kelompok eksperimen mencapai 81,61, yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang memperoleh 71,17. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa ada perubahan yang signifikan, dengan ukuran efek Cohen's d sebesar 1,71 dan nilai signifikansi di bawah 0,001. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penggabungan pendekatan *Deep Learning*, model *Collaborative Learning*, serta media memiliki potensi untuk dijadikan alternatif dalam pembelajaran IPA untuk mendukung hasil belajar siswa pada topik suhu dan kalor dengan cara yang lebih interaktif dan bermakna.

Kata Kunci: *Deep Learning*; Hasil Belajar; Suhu dan Kalor

This is an open access article under the CC - BY license.

PENDAHULUAN

Pendidikan IPA di tingkatan Sekolah Menengah Pertama tidak hanya ditujukan pada pengetahuan serta konsep, namun pula pada keahlian siswa untuk menguasai fenomena, menghubungkan konsep dengan pengalaman, dan memakai pengetahuan dalam menuntaskan masalah. Proses pendidikan yang hanya berorientasi pada penyampaian materi bisa membuat siswa kurang mendapatkan peluang untuk membangun pemahaman secara aktif. Keadaan tersebut jadi tantangan paling utama pada materi IPA yang mempunyai konsep abstrak serta memerlukan pengalaman pengamatan ataupun percobaan secara langsung.

Salah satu materi yang mempunyai ciri tersebut merupakan topik suhu serta kalor. Konsep suhu, kalor, pergantian bentuk, dan perpindahan kalor kerap memunculkan kesulitan serta miskonsepsi sebab sebagian fenomenanya tidak bisa diamati secara langsung. Riset menunjukkan bahwa siswa masih hadapi bermacam kesulitan dalam menguasai konsep suhu serta kalor, siswa kerap membingungkan suhu dengan kalor dan sulit membedakan keduanya (Muslimah et al., 2025). Keadaan tersebut menampilkan perlunya pendidikan yang bisa menghubungkan konsep dengan pengalaman belajar yang lebih konkret, interaktif, serta bermakna.

Kebutuhan tersebut sejalan dengan berkembangnya pendekatan *Deep Learning* dalam pendidikan. Pembelajaran mendalam merupakan suatu pendekatan pedagogis yang memposisikan siswa sebagai subjek sentral dalam proses edukasi, dengan berfokus pada penciptaan lingkungan belajar yang memiliki kesadaran, relevansi, dan nilai motivasional, yang mengintegrasikan aspek fisik, intelektual, emosional, dan sosial secara holistik. Metode ini menekankan pemahaman konsep yang mendalam, kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata, serta pengembangan karakter, kreativitas, dan empati, sehingga hal ini memungkinkan siswa untuk berkembang menjadi pribadi yang komprehensif dan berdaya saing dalam menghadapi berbagai tantangan kompleks di dunia modern (Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025). Pendekatan ini mendesak siswa untuk tidak cuma menerima informasi, namun

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

konsep-konsep dapat dipelajari secara lebih mendalam, serta memungkinkan adanya integrasi antara pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dengan materi yang baru, melaksanakan refleksi, dan mempraktikkan pengetahuan dalam bermacam konteks (Suwandi et al., 2024). Pelaksanaan pendekatan tersebut pula mulai dikaji dalam pendidikan IPA serta fisika, dengan hasil yang menampilkan kemampuan *Deep Learning* dalam menunjang pemahaman serta hasil belajar siswa (Qayyum et al., 2026)

Pelaksanaan *Deep Learning* dalam riset ini tidak berdiri sendiri, namun diwujudkan lewat aktivitas *Collaborative Learning* serta didukung oleh *Virtual Lab*. *Collaborative Learning* membagikan peluang kepada siswa untuk bekerja dalam kelompok, bertukar gagasan, mendiskusikan hasil pengamatan, dan membangun pemahaman bersama. Proses kolaboratif tersebut bisa menunjang keterlibatan siswa dalam pendidikan serta membantu mereka membangun pengetahuan lewat interaksi dengan anggota kelompok. Pemakaian model pendidikan secara kolaboratif pula bisa jadi bagian dari pendidikan yang mendesak siswa untuk aktif dalam menguasai serta menuntaskan masalah (Tristanti et al., 2022).

Virtual Lab sediakan area simulasi yang membolehkan siswa melaksanakan pengamatan serta percobaan secara virtual. Media tersebut bisa membantu memperkenalkan fenomena yang susah diamati secara langsung dan membagikan peluang kepada siswa untuk menghubungkan konsep teoritis dengan hasil pengamatan (Khoirunnisa et al., 2026). Kajian tentang *Virtual Lab* menunjukkan bahwa media ini sudah banyak digunakan dalam pendidikan sains serta bisa menunjang pengalaman belajar, keahlian proses, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Harianto et al., 2024). Riset Bazie et al., (2024) pula menunjukkan bahwa pemakaian laboratorium virtual bisa membagikan hasil akademik yang lebih baik dalam pendidikan berbasis eksperimen. Pada pendidikan fisika, (Dalu et al., 2022) menciptakan terdapatnya perbedaan hasil belajar pada siswa yang mendapatkan pendidikan berbasis *Virtual Lab*. Penelitian Purwati et al., (2025) secara spesial menunjukkan bahwa *Virtual Lab* bisa digunakan pada materi temperatur serta kalor untuk menunjang keahlian proses sains siswa.

Meskipun penelitian tentang *Deep Learning* dan *Virtual Lab* terus berkembang, kajian sebelumnya masih banyak membahas keduanya dalam konteks yang terpisah. Penelitian mengenai *Virtual Lab* lebih banyak berfokus pada pemanfaatan simulasi untuk mendukung hasil belajar, keterampilan proses, atau kemandirian belajar siswa. Sementara itu, penelitian mengenai *Deep Learning* lebih banyak mengkaji penerapan pendekatan tersebut dalam membangun pembelajaran yang bermakna, berkesadaran, dan menyenangkan. Riset yang membahas tentang penggunaan teknologi digital dalam pendidikan juga menjelaskan bahwa media interaktif dapat mendukung implementasi pendidikan yang terfokus pada siswa, tetapi integrasi ke pembelajaran mendalam atau *Deep Learning* dengan media *Virtual Lab* pada pembelajaran IPA topik suhu serta kalor di tingkat Sekolah Menengah Pertama itu masih sangat terbatas.

Kesenjangan tersebut menjadi penting karena karakteristik materi suhu dan kalor membutuhkan pembelajaran yang tidak hanya memperkenalkan ide, tetapi juga menawarkan pengalaman untuk mengamati, mengeksplorasi, mendiskusikan, dan merefleksikan fenomena yang dipelajari. Integrasi *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab* memberikan peluang untuk menghadirkan rangkaian pengalaman belajar tersebut dalam satu kesatuan. Siswa dapat memahami permasalahan, melakukan eksplorasi melalui simulasi, mendiskusikan hasil bersama kelompok, menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep, dan membangun kesimpulan. Dengan demikian, *Virtual Lab* dalam penelitian ini bukan diposisikan sebagai perlakuan yang berdiri sendiri, tetapi sebagai media yang mendukung pelaksanaan pendekatan *Deep Learning* dalam keseluruhan proses pembelajaran.

Konteks tersebut relevan dengan kondisi pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Batudaa. Hasil identifikasi dalam penelitian menunjukkan adanya permasalahan berupa rendahnya hasil belajar, penggunaan buku cetak sebagai sumber data, pembelajaran yang masih terfokus pada pengajar, keterbatasan kegiatan eksperimen pada materi suhu dan kalor, serta keterbatasan fasilitas laboratorium. Situasi ini mengindikasikan perlunya metode pembelajaran lain yang mampu menawarkan pengalaman belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan berarti.

Kebaruan riset ini terletak pada penerapan pendekatan *Deep Learning* berbantuan media *Virtual Lab* sebagai satu kesatuan pembelajaran yang diimplementasikan melalui model *Collaborative Learning* pada materi mengenai suhu dan kalor untuk siswa di kelas VII Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini tidak menguji pendekatan *Deep Learning* dan media *Virtual Lab* sebagai perlakuan yang terpisah, tetapi mengkaji pembelajaran

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

yang mengintegrasikan keduanya serta perlakuan yang dirancang untuk meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan dengan model pembelajaran *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak yang diterapkan pada kelompok kontrol. Perbedaan perlakuan antara kedua kelas mencakup penerapan pendekatan pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran, sehingga pengaruh pendekatan *Deep Learning* dan media *Virtual Lab* tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu, hasil penelitian diinterpretasikan sebagai pengaruh penerapan pendekatan *Deep Learning* berbantuan media *Virtual Lab* melalui model *Collaborative Learning* secara terpadu dibandingkan dengan model *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak. Integrasi tersebut memberikan konteks penerapan pembelajaran mendalam berbantuan teknologi pada topik suhu serta kalor di tingkat Sekolah Menengah Pertama.

Berdasarkan pemahaman tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan hasil belajar siswa antara kelompok yang mendapatkan pengajaran *Deep Learning* dengan dukungan *Virtual Lab* melalui *Collaborative Learning* dan kelompok yang mendapatkan pengajaran model *Collaborative Learning* dengan menggunakan buku cetak pada topik suhu dan kalor di SMP Negeri 1 Batudaa.

METODE

Riset ini mempraktikkan pendekatan kuantitatif dengan memakai tata cara quasi- eksperimen. Desain riset yang diterapkan merupakan Nonequivalent Control Group Design yang terdiri dari 2 kelompok, ialah kelompok eksperimen serta kelompok kontrol. Aktivitas riset berjalan selama semester genap Tahun Ajaran 2025/ 2026 di SMP Negeri 1 Batudaa, Kabupaten Gorontalo. Perlakuan diberikan sebanyak tiga pertemuan disetiap kelas, dalam alokasi waktu 2 × 40 menit untuk setiap pertemuan atau total 6 × 40 menit. Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen diamati menggunakan lembar observasi yang disusun berdasarkan tahapan pembelajaran dalam materi ajar. Pengamatan difokuskan pada kesesuaian pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan tahapan *Collaborative Learning* serta penerapan pendekatan *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab*. Populasi yang ikut serta dalam riset ini terdiri dari semua siswa kelas VII dengan total 120 siswa. Sampel riset diambil dari kelas VII- 1 selaku kelompok eksperimen yang berisi 28 siswa serta kelas VII- 3 selaku kelompok kontrol yang terdiri dari 30 siswa. Hingga, total sampel yang digunakan dalam riset ini merupakan 58 siswa. Pemilihan sampel dilakukan dengan memakai metode *purposive sampling* dengan memikirkan kesesuaian ciri kelas dan penerapan pembelajaran masing-masing kelas mendapatkan pembelajaran dari pengajar yang sama.

Riset ini menggunakan pendekatan *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab* berupa aplikasi yang dikembangkan di platform Android dan dapat diakses melalui Google Play Store digunakan dalam pembelajaran, yaitu aplikasi Perpindahan Panas dan aplikasi Virtual Lab Suhu dan Kalor. Pertemuan pertama membahas konsep suhu, pengaruh perubahan suhu, dan konversi skala termometer menggunakan aplikasi *Virtual Lab* Suhu dan Kalor. Pertemuan kedua membahas pengaruh kalor terhadap suhu benda dan perubahan wujud zat menggunakan aplikasi *Virtual Lab* Suhu dan Kalor. Pertemuan ketiga membahas perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi menggunakan aplikasi Perpindahan Panas IPA.

Pelaksanaan pembelajaran pada kelompok kontrol serta kelompok dilakukan melalui tahapan pembelajaran yang disesuaikan dengan perlakuan pada masing-masing kelas. Kelas eksperimen menerapkan pendekatan *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab* melalui model *Collaborative Learning*, sedangkan kelas kontrol menerapkan model *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak. Perbedaan pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Perbedaan Langkah Pembelajaran

Tahapan pembelajaran	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Orientasi siswa	Guru menampilkan video pembelajaran, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan pertanyaan pemantik yang berkaitan dengan fenomena suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	Guru akan mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan mengajukan pertanyaan pemantik yang relevan dengan materi suhu dan kalor melalui penjelasan dan buku cetak.
Pengorganisasian siswa	Guru membagi siswa ke dalam kelompok, membagikan LKPD, dan mengarahkan penggunaan aplikasi Virtual Lab sesuai materi pembelajaran.	Guru membagi siswa ke dalam kelompok dan membagikan LKPD sebagai panduan

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

Tahapan pembelajaran	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
		kegiatan diskusi dengan memanfaatkan buku cetak.
Penyelidikan kelompok	Siswa melakukan pengamatan dan percobaan virtual menggunakan aplikasi, mencatat hasil pengamatan, serta mendiskusikan temuan bersama kelompok.	Siswa mempelajari materi melalui buku cetak, mengerjakan LKPD, dan mendiskusikan hasil pemahaman bersama kelompok.
Pengembangan dan penyajian hasil diskusi	Siswa menyusun hasil pengamatan dan mempresentasikannya di depan kelas, kemudian menanggapi hasil presentasi kelompok lain.	Siswa menyusun hasil diskusi berdasarkan materi dalam buku cetak dan mempresentasikannya depan kelas.
Analisis dan evaluasi hasil	Guru bersama siswa menganalisis hasil percobaan, memberikan penguatan konsep, dan menyimpulkan materi pembelajaran.	Guru bersama siswa membahas hasil diskusi, memberikan penguatan konsep, dan menyimpulkan materi pembelajaran.

Prinsip *mindful* diterapkan melalui kegiatan mengamati fenomena, memperhatikan prosedur percobaan virtual, mencatat hasil pengamatan, serta menganalisis perubahan yang terjadi selama percobaan. Prinsip *meaningful* diwujudkan dengan menghubungkan hasil observasi dan konsep suhu serta kalor dengan fenomena dalam kehidupan setiap harinya. Prinsip *joyful* diterapkan melalui eksplorasi simulasi virtual, diskusi kelompok, presentasi hasil pengamatan, serta penggunaan gambar dan video pembelajaran yang memfasilitasi pembelajaran yang partisipatif dan menarik. Penggunaan kelas kontrol bertujuan membandingkan hasil belajar siswa dengan kelas eksperimen yang menerima perlakuan berupa pendekatan *Deep Learning* berbantuan media *Virtual Lab* melalui model *Collaborative Learning*.

Pengumpulan data yang berhubungan dengan hasil pembelajaran diterapkan dalam bentuk uji opsi ganda yang terdiri dari 20 persoalan yang disajikan dalam wujud pretest serta posttest. Instrumen tes ini telah divalidasi oleh dua validator dan memperoleh persentase penilaian sebesar 92,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes yang digunakan termasuk dalam kriteria sangat valid berdasarkan kriteria validasi yang digunakan. Instrumen ini dirancang untuk memperhitungkan hasil belajar siswa pada topik suhu serta kalor dengan meliputi keahlian kognitif dari mulai C1 sampai C4. Tiap jawaban benar diberi skor serta berikutnya dikonversi jadi nilai hasil belajar. Proses riset dilaksanakan lewat tahapan pemberian pretest terlebih dulu, diiringi dengan pelaksanaan tata cara pembelajaran bersumber pada perlakuan yang berbeda untuk tiap kelompok, serta diakhiri dengan pemberian posttest untuk mengevaluasi pembelajaran. Tabel berikut menunjukkan distribusi soal berdasarkan tingkat kognitif.

Tabel 2. Distribusi Soal Berdasarkan Tingkat Kognitif

Tingkat kognitif	Nomor soal	Jumlah
C1 (Mengingat)	1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20	11
C2 (Memahami)	6, 7, 8	3
C3 (Menerapkan)	3, 4, 5	3
C4 (Menganalisis)	14, 15, 16	3
	Total	20 soal

Data hasil belajar dianalisis dengan pendekatan kuantitatif bersumber pada SPSS selaku perlengkapan bantu. Proses analisis dimulai dengan melaksanakan uji normalitas serta uji homogenitas guna mengevaluasi distribusi data serta kesamaan varians kedua kelas tersebut. Uji N-Gain yang mengacu pada pengukuran nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen serta kelas kontrol, digunakan untuk menganalisis peningkatan capaian pembelajaran yang teramati pada kedua kelompok studi. Analisis hipotesis diterapkan menggunakan uji Independent Samples t- test untuk mengenali variasi pada capaian pembelajaran di antara kedua kelompok pada tingkatan signifikansi 0, 05. Besarnya pengaruh perlakuan dihitung memakai ukuran efek Cohen' s d guna mengukur sejauh mana perbedaan capaian pembelajaran antar kedua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil riset mengindikasikan adanya variasi dalam capaian pembelajaran di antara siswa yang terdapat di kelompok kontrol dan siswa di kelompok eksperimen sehabis mereka mengikuti pembelajaran terkait topik suhu

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

serta kalor. Pada kelas eksperimen diterapkan pendekatan *Deep Learning* berbantuan media *Virtual Lab* lewat model *Collaborative Learning*, sebaliknya kelas kontrol memakai model *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak. Perbedaan capaian hasil belajar kedua kelas ditinjau bersumber pada nilai post- test, yang terdiri dari total siswa, nilai terendah, nilai paling tinggi, deviasi standar, serta nilai rata- rata. Data analisis statistik deskriptif dari nilai posttest dan pretest pada kedua kelas ditampilkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Deskripsi Hasil Belajar siswa

Kelas	Statistik	N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	SD	Rata-rata
Eksperimen	Pretest	28	20	70	11,576	43,93
Kontrol	Pretest	30	15	65	10,389	37,00
Eksperimen	Posttest	28	70	95	5,940	81,61
Kontrol	Posttest	30	60	85	6,254	71,17

Setelah menyajikan perbedaan hasil belajar berdasarkan nilai pretest dan posttest, analisis dilanjutkan dengan pengujian prasyarat statistik untuk memastikan bahwa data memenuhi ketentuan analisis parametrik. Pengujian prasyarat pertama dilakukan melalui uji normalitas untuk mengetahui distribusi data hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas merupakan sesuatu langkah dalam analisis statistik yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah data sesuai dengan pola distribusi normal. Hasil pengujian normalitas disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Normalitas Data (*Shapiro-Wilk*)

Uji *Shapiro-Wilk*				
Kelas	Statistic	df	Sig.	Status
Eksperimen	0,932	28	0,071	Berdistribusi normal
Kontrol	0,941	30	0,095	Berdistribusi normal

Hasil pengujian normalitas Shapiro- Wilk menampilkan nilai signifikansi posttest untuk kelompok eksperimen menggapai 0, 071 serta kelompok kontrol menggapai 0, 095. Nilai- nilai ini lebih besar dari 0, 05, yang berarti kalau data hasil belajar di kedua kelompok dinyatakan mempunyai distribusi normal. Penemuan ini mengindikasikan bahwa anggapan normalitas sudah terpenuhi, berikutnya pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk mengetahui apakah variasi antar kelompok memiliki sebanding. Uji homogenitas merupakan pendekatan statistik guna memastikan apakah ada dua ataupun lebih kelompok data yang mempunyai alterasi (varians) yang seragam. Hasil uji homogenitas ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian Homogenitas Data

Data	Nilai
Levene statistic	0,081
Derajat kebebasan (*df1*)	1
Derajat kebebasan (*df2*)	56
Nilai signifikansi (Sig.)	0,777
Keterangan	Varians kedua kelompok homogen

Hasil dari uji prasyarat, yaitu uji homogenitas serta uji normalitas mnyajikan bahwa data sudah memenuhi ketentuan untuk melaksanakan analisis statistik parametrik. Selain pengujian prasyarat tersebut, analisis N-Gain juga dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran. Perhitungan N-Gain didasarkan pada perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis N-Gain pada kedua kelas disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 6. Analisis N-Gain Hasil Belajar Siswa

Kelas	N	Rata-rata	Kategori
Eksperimen	28	0,679	Sedang
Kontrol	30	0,544	Sedang

Temuan analisis mengindikasikan bahwa rerata *N-Gain* pada kelompok eksperimen mencapai 0,679, sementara pada kelompok kontrol sebesar 0,544. Kedua kelompok menunjukkan peningkatan pada kategori

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

sedang, rerata *N-Gain* kelompok eksperimen melampaui kelompok kontrol, meskipun mereka berada dalam kategori yang sama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara deskriptif peningkatan capaian pembelajaran siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilaksanakan untuk mengidentifikasi perbedaan hasil belajar antara siswa pada kelompok eksperimen serta kelompok kontrol dengan menggunakan pengujian lewat uji t. Pengujian hipotesis dalam riset ini dilaksanakan dengan memakai Independen Sample t- test. Hasil dari pengujian hipotesis bisa dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Uji Independent Samples t-Test

Parameter	Nilai	Keterangan
Data yang di uji	Posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol	-
Nilai *t* hitung	6,509	Hasil uji Independent Sample *t-test*
Derajat kebebasan (*df*)	56	-
Sig. (2-Tailed)	< 0,001	Sig. < 0,05
Taraf signifikansi (α)	0,05	-
Mean Difference	10,440	Rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi
Effect Size (*Cohen's d*)	1,71	Efek besar (*large effect*)

Hasil dari pengujian hipotesis yang memakai t- test Sampel Independen menampilkan terdapat perbedaan yang berarti secara statistik pada capaian pembelajaran siswa antara kelompok eksperimen serta kontrol. Dengan nilai t yang dihitung sebesar 6, 509 serta derajat kebebasan (df) 56, dan nilai signifikan kurang dari 0, 001. Nilai signifikan ini lebih rendah dari tingkatan signifikansi 0, 05, yang menyebabkan penolakan H_0 serta penerimaan H_1. Perbedaan ini didukung oleh rata- rata nilai pascatest untuk kelas eksperimen yang menggapai 81, 61, yang lebih besar dibanding dengan kelas kontrol yang cuma mencatat nilai 71, 17. Penemuan ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen mendapatkan hasil belajar yang lebih baik sehabis ikut serta dalam pendidikan yang mengombinasikan pendekatan *Deep Learning*, model *Collaborative Learning* , serta pemakaian media *Virtual Lab*, bila dibanding dengan siswa di kelas kontrol yang mengikuti model pembelajaran *Collaborative Learning* dengan dorongan buku cetak.

Berbedanya hasil belajar antara kelompok eksperimen serta kelompok kontrol ditunjukkan oleh nilai ukuran efek Cohen's d sebesar 1,71 yang tergolong sangat besar. Meskipun demikian, besarnya efek tersebut perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena hasil penelitian mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor selain perlakuan yang diberikan. Penggunaan media *Virtual Lab* berbasis Android yang memberikan pengalaman belajar berbeda dari pembelajaran menggunakan buku cetak berpotensi menimbulkan efek kebaruan (*novelty effect*), sehingga memungkinkan peningkatan ketertarikan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Selain itu, hasil *pretest* menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Situasi ini perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan perbedaan hasil belajar setelah perlakuan. Penggunaan guru yang sama pada kedua kelas telah membantu menjaga konsistensi pengajaran, tetapi guru mengetahui kelas yang memperoleh perlakuan sehingga kemungkinan pengaruh ekspektasi guru terhadap pelaksanaan pembelajaran tetap perlu diperhatikan. Penelitian ini dirancang sebagai eksperimen quasi dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* pada kelas yang telah terbentuk, sehingga penempatan siswa ke dalam kelompok tidak dilakukan secara acak. Selain itu, pendekatan *Deep Learning* dan media *Virtual Lab* diterapkan secara bersamaan, sehingga masing-masing komponen berkontribusi pada hasil belajar secara bersamaan. Oleh karena itu, temuan penelitian menunjukkan perbedaan hasil belajar antarkelompok dalam konteks penelitian ini dan tidak dapat dimaknai sebagai bukti kausalitas secara absolut.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pendidikan yang diterapkan pada kelas eksperimen membagikan capaian hasil belajar yang berbeda dibanding pendidikan pada kelas kontrol. Capaian yang lebih besar pada kelas eksperimen tidak dimengerti selaku hasil dari satu komponen pendidikan secara terpisah, namun selaku hasil dari pelaksanaan pendekatan *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab* lewat *Collaborative Learning* selaku satu kesatuan proses pendidikan. Rangkaian aktivitas yang mengaitkan pemahaman konsep, eksplorasi lewat *Virtual Lab*, dialog kelompok, penyelesaian permasalahan, serta refleksi membagikan pengalaman belajar yang lebih terintegrasi untuk siswa.

Meningkatnya hasil pembelajaran yang lebih tinggi pada kelas eksperimen berkaitan dengan ciri pendidikan yang dirancang dengan mengintegrasikan pendekatan *Deep Learning*, model *Collaborative Learning*,

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

serta media *Virtual Lab*. Lewat aktivitas dialog, kerja sama, eksplorasi, refleksi, dan simulasi praktikum virtual, siswa mendapatkan peluang untuk ikut serta aktif dalam proses pendidikan. Aktivitas tersebut membagikan ruang untuk siswa membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar dan menghubungkan konsep temperatur serta kalor dengan fenomena yang ditemukan dalam kehidupan tiap hari sehingga pendidikan jadi lebih bermakna serta kontekstual.

Pendidikan *Deep Learning* dalam riset ini tidak diterapkan selaku perlakuan yang berdiri sendiri. Pendekatan tersebut diimplementasikan lewat model *Collaborative Learning* serta didukung oleh *Virtual Lab*. Siswa tidak hanya menerima sumber informasi dari guru, namun pula ikut serta dalam aktivitas dialog, eksplorasi, penyelesaian permasalahan, serta refleksi secara kolaboratif. Keadaan tersebut cocok dengan hasil riset (Andayanie et al., 2025) yang menjelaskan bahwa implementasi pendekatan *Deep Learning* bisa menunjang mutu proses pembelajaran.

Pemakaian *Virtual Lab* jadi bagian dari pendidikan terpadu tersebut sebab membagikan peluang kepada siswa untuk melaksanakan praktikum lewat simulasi interaktif yang bisa membantu memvisualisasikan konsep-konsep yang susah diamati secara langsung. Siswa bisa melaksanakan pengamatan, percobaan, serta analisis sehingga ikatan antara konsep serta fenomena yang diamati jadi lebih gampang dimengerti. Penemuan ini sejalan dengan riset (Dalu et al., 2022) yang menjelaskan pemakaian *Virtual Lab* berkaitan dengan meningkatnya hasil belajar lewat pengalaman belajar yang lebih interaktif.

Penemuan riset ini sejalan dengan riset (Reginald, 2023) yang menarangkan bahwa pemanfaatan *Virtual Lab* bisa menunjang pengembangan keahlian belajar mandiri salah satu ciri pendidikan mendalam. Penelitian (Feriyanto & Anjariyah, 2024) menjelaskan bahwa pendekatan *Deep Learning* membagikan kontribusi positif terhadap pemahaman konsep serta keahlian pemecahan permasalahan. Penelitian (Meronda et al., 2025) pula mendukung bahwa media pembelajaran digital khususnya laboratorium virtual berbasis simulasi interaktif yang dipadukan dengan pembelajaran aktif dapat menunjang keterlibatan dan hasil belajar siswa.

Materi suhu serta kalor mempunyai ciri konsep yang lumayan abstrak sehingga memerlukan pengalaman belajar yang bisa membantu siswa menghubungkan konsep dengan fenomena nyata. Pemanfaatan *Virtual Lab* dalam pendidikan membagikan peluang kepada siswa untuk mengamati fenomena serta melaksanakan eksplorasi lewat simulasi. Perihal tersebut relevan dengan riset (Purwati et al., 2025) yang secara khusus membahas pemanfaatan laboratorium virtual pada ranah IPA, khususnya pada topik suhu dan kalor. Penelitian (Azzahra et al., 2021) juga mengindikasikan bahwa implementasi *Virtual Lab* berpotensi meningkatkan pencapaian akademis siswa dalam bidang fisika.

Pembelajaran pada kelas kontrol juga memperlihatkan adanya perkembangan hasil belajar. Perihal tersebut mengindikasikan bahwa *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak senantiasa membagikan peluang kepada siswa untuk terlibat secara aktif serta belajar bersama. Perbedaan capaian antara kedua kelompok menggambarkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen mempunyai keunggulan dalam konteks riset ini, paling utama sebab siswa mendapatkan pengalaman belajar yang mengintegrasikan proses pembelajaran mendalam dengan aktivitas eksplorasi memakai *Virtual Lab*.

Hasil riset ini menguatkan penemuan riset terdahulu terkait manfaat pemakaian media pembelajaran yang bisa membagikan pengalaman belajar aktif serta interaktif. Riset menimpa *Virtual Lab* serta *Collaborative Learning* menunjukkan bahwa perpaduan aktivitas kolaboratif dengan media pendidikan yang membolehkan siswa melaksanakan eksplorasi bisa menunjang keterlibatan serta hasil belajar. Penemuan riset ini memperluas pemahaman tersebut dengan menempatkan *Virtual Lab* selaku bagian yang terintegrasi dalam pelaksanaan *Deep Learning* lewat *Collaborative Learning* pada materi temperatur serta kalor di tingkatan SMP.

Hasil riset menjelaskan bahwa pelaksanaan pembelajaran *Deep Learning* berbantuan *Virtual Lab* lewat *Collaborative Learning* bisa jadi salah satu alternatif pendidikan IPA pada materi yang memerlukan pengamatan terhadap fenomena serta pemahaman konsep. Pemakaian *Virtual Lab* pula bisa membantu sediakan pengalaman eksperimen kala aktivitas praktikum secara langsung mempunyai keterbatasan tertentu. Guru bisa mengintegrasikan aktivitas eksplorasi virtual dengan dialog kelompok, pemecahan permasalahan, serta refleksi supaya siswa tidak cuma mendapatkan pengalaman memakai media, namun pula mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang ide-ide yang dipelajari.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

Hasil riset harus dianalisis sesuai dengan tujuan dan konteks penelitian. Riset memakai desain quasi experiment dengan metode purposive sampling serta dilaksanakan pada satu sekolah dan terbatas pada materi temperatur serta kalor. Oleh sebab itu, hasil riset memperlihatkan terdapatnya perbedaan hasil belajar dalam konteks kelompok serta keadaan pembelajaran yang diterapkan. Dengan demikian, penerapan temuan penelitian dalam lingkungan sekolah, karakteristik siswa, serta topik pembelajaran yang berbeda perlu mempertimbangkan kesesuaian dengan kondisi masing-masing.

SIMPULAN

Riset ini menjelaskan bahwa pelaksanaan pendekatan *Deep Learning* yang diintegrasikan dengan model *Collaborative Learning* berbantuan media *Virtual Lab* menciptakan hasil belajar yang lebih besar dibanding pendidikan *Collaborative Learning* berbantuan buku cetak pada materi suhu serta kalor di SMP Negeri 1 Batudaa. Perihal ini ditunjukkan oleh rata- rata nilai posttest kelas eksperimen sebesar 81, 61, sebaliknya kelas kontrol sebesar 71, 17. Hasil uji Independent Samples t- test menampilkan terdapatnya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, dengan ukuran efek Cohen's d sebesar 1,71 yang tercantum jenis besar. Penemuan ini mengindikasikan kalau integrasi pendekatan *Deep Learning*, pendidikan kolaboratif, serta *Virtual Lab* berpotensi menunjang proses pendidikan IPA yang lebih interaktif serta bermakna. Oleh sebab itu, integrasi ketiga faktor tersebut bisa jadi alternatif pendidikan untuk menunjang hasil belajar siswa pada materi suhu serta kalor, dengan senantiasa memikirkan keterbatasan desain quasi experiment serta metode pengambilan sampel purposive sampling dalam menggeneralisasi hasil riset.

Daftar Pustaka

Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. (2025). Implementation of Deep Learning in Education: Towards Mindful, Meaningful, and Joyful Learning Experiences. *Journal of Deep Learning*, *1*(1), 47–56. https://doi.org/10.23917/jdl.v1i1.11157

Azzahra, A., Sutrisno, S., & Sasmita, D. (2021). Penggunaan Media Virtual Laboratory dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Pengetahuan Konsep Gelombang Bunyi. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, *6*(2), 211–219. https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i2.32856

Bazie, H., Lemma, B., Workneh, A., & Estifanos, A. (2024). The Effect of Virtual Laboratories on the Academic Achievement of Undergraduate Chemistry Students: Quasi-Experimental Study. *JMIR Formative Research*, *8*. https://doi.org/10.2196/64476

Dalu, N. F., Abdjul, T., & Ntobuo, N. E. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Gelombang Cahaya. *Jambura Physics Journal*, *4*(2), 124–133. https://doi.org/10.34312/jpj.v4i2.14759

Feriyanto, F., & Anjariyah, D. (2024). Deep Learning Approach Through Meaningful, Mindful, and Joyful Learning: A Library Research. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, *5*(2), 208–212. https://doi.org/10.33122/ejeset.v5i2.321

Harianto, R., Umam, K., Nisa' Andawiyah, K., & Dhani, A. (2024). Efektifitas Media Virtual Laboratory Terhadap Kemampuan Literasi Sains Dan Kemandirian Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Ipa. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, *14*(2), 95–103. https://doi.org/10.24929/lensa.v14i2.565

Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). Naskah akademik pembelajaran mendalam: Menuju pendidikan bermutu untuk semua. *Pusat Kurikulum Dan Pembelajaran*.

Khoirunnisa, S., A'liyah, U. H., Liswati, C., Naza, K., Bada, S. S., Badriah, A., Herdiyansyah, N., & Musliman, A. (2026). Pemanfaatan Virtual Lab untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa pada Materi IPA yang Abstrak. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, *6*(3), 2546–2556. https://doi.org/10.51878/science.v6i3.14497

Meronda, D. A., Widarti, H. R., & Yahmin, Y. (2025). Virtual Laboratories in Science Education: A Systematic Review of Effectiveness on Conceptual Understanding and Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *26*(3), 2020–2042. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i3.pp2020-2042

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5283

Muslimah, L. S. M., Mulvia, R., & Warliani, R. (2025). Pengembangan Tes Miskonsepsi Ranah Kognitif pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *6*(4), 1865–1869. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i4.1234

Purwati, P., Darwis, R., & Nur Alim Natsir. (2025). Efektivitas Laboratorium Virtual IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Mipa*, *15*(1), 322–330. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2574

Qayyum, M. A., Subaer, S., & Husain, H. (2026). Efektivitas Model Problem Based Learning yang Terintegrasi dengan Pendekatan Deep Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, *6*(3), 2476–2488. https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i3.5149

Reginald, G. (2023). Teaching and learning using virtual labs: Investigating the effects on students' self-regulation. *Cogent Education*, *10*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172308

Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Politik*, *2*(2), 69–77. https://doi.org/10.61476/186hvh28

Tristanti, D. D. T., Supriadi, B., & Prastowo, S. H. B. (2022). Pengaruh Model Collaborative Creativity Berbantuan Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, *8*(2), 293. https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.9516