

**PENERAPAN MODEL ICARE BERBASIS DEEP LEARNING PADA MATERI  
KALOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI SMAN  
12 PEKANBARU**

Nurriyadil Jannah<sup>1</sup>, Muhammad Nasir<sup>2</sup>, Dedi Irawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Riau, Pendidikan Fisika FKIP

[nurriyadil.jannah4818@student.unri.ac.id](mailto:nurriyadil.jannah4818@student.unri.ac.id)

**ABSTRACT**

*International assessments, such as the International Student Assessment Program, indicate that the quality of education in Indonesia remains below the global average, particularly in science literacy. This condition reflects students' limitations in understanding and applying scientific concepts, highlighting the need for innovative teaching methods to enhance critical thinking and conceptual understanding. One relevant approach is deep learning, which emphasizes meaningful and contextual learning experiences. In physics education, especially on the topic of heat, students often face difficulties due to the abstract and complex nature of the material. Therefore, the ICARE learning model is considered an alternative approach because it provides structured, student-centered stages and can be integrated with deep learning principles. This study aims to analyze student learning outcomes and evaluate the effectiveness of the ICARE model based on deep learning on heat material for eleventh-grade students at SMAN 12 Pekanbaru. The research uses a quantitative quasi-experimental method with a posttest-only control group design. The sample consists of 76 students divided into experimental and control classes. Data were collected through a cognitive test consisting of 25 questions and analyzed using descriptive and inferential statistics, including the Mann-Whitney U test and effect size. The results show that the experimental class achieved higher average scores. The significance value of 0.043 indicates a meaningful difference, with an effect size of 0.23, categorized as small.*

**Keywords:** *ICARE, Deep Learning, Learning Outcomes, Calories*

**ABSTRAK**

Internasional, seperti Program Penilaian Siswa Internasional, menunjukkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih berada di bawah rata-rata global, khususnya dalam literasi sains. Kondisi ini mencerminkan keterbatasan peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep ilmiah, sehingga diperlukan metode pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep. Salah satu pendekatan yang relevan adalah deep learning, yang menekankan pembelajaran bermakna dan kontekstual. Dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi kalor, peserta didik sering mengalami kesulitan karena sifat materi yang abstrak dan kompleks. Oleh karena itu, model pembelajaran ICARE dipilih sebagai alternatif karena memiliki tahapan yang terstruktur, berpusat pada peserta didik, serta dapat diintegrasikan dengan pendekatan deep learning. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil

belajar peserta didik serta mengevaluasi efektivitas penerapan model ICARE berbasis deep learning pada materi kalor di kelas XI SMAN 12 Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen melalui desain posttest-only control group. Sampel penelitian berjumlah 76 peserta didik yang terbagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar kognitif sebanyak 25 soal, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, termasuk uji Mann-Whitney U dan effect size. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi. Nilai signifikansi sebesar 0,043 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, dengan effect size sebesar 0,23 yang tergolong kecil.

**Kata Kunci:** ICARE, Deep Learning, Hasil Belajar, Kalor

### **A. Pendahuluan**

Penilaian pendidikan global, seperti Program Penilaian Siswa Internasional yang dilakukan oleh Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, berfungsi sebagai alat pengukuran penting dalam mengevaluasi kualitas sistem pendidikan di suatu Negara (Analysis et al., 2024). Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa pencapaian literasi sains siswa Indonesia masih di bawah rata-rata OECD, dengan skor 383 dibandingkan dengan rata-rata internasional 485 (Alfaruqi & Nurwahidah, 2025). Mayoritas siswa berada pada tingkat kemampuan yang rendah, yang mencerminkan keterbatasan dalam memahami dan menerapkan konsep ilmiah serta rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi (Hidayati & Indana, 2025). Kondisi ini menekankan

perlunya pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah satu pendekatan yang relevan adalah pembelajaran mendalam, yang menekankan pemahaman yang bermakna, kontekstualisasi, dan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan ke berbagai situasi (Suwandi et al., 2024). Pendekatan ini penting dalam pendidikan fisika di sekolah menengah karena memerlukan keterampilan berpikir abstrak dan analitis (Adzhar, 2025). Namun, dalam praktiknya, pendidikan fisika masih cenderung berpusat pada guru, melibatkan siswa kurang aktif, dan tidak sepenuhnya mendukung pembelajaran yang bermakna.

Topik bahan termal adalah salah satu subjek fisika yang kompleks

yang sering menyebabkan kesulitan bagi siswa karena mencakup konsep-konsep abstrak seperti suhu, perpindahan panas, perubahan fase, dan prinsip Black. Pengamatan di SMAN 12 Pekanbaru menunjukkan bahwa 59,1% siswa belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Belajar (KKTP). Ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan akan model pembelajaran yang dapat mengakomodasi kebutuhan siswa dan mendukung pembelajaran yang lebih efektif. Model ICARE (Introduction, Connect, Apply, Reflect, Extend) adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang memiliki tahapan sistematis (Hasyim, 2023).

Model ini mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun, menerapkan, dan merefleksikan pengetahuan, sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran mendalam (Manopo & Gugule, 2023). Meskipun model ICARE telah banyak diteliti, penggabungannya dengan metodologi pembelajaran mendalam dalam konteks materi panas dalam pendidikan sekolah menengah masih kurang, menciptakan peluang penelitian. Berdasarkan deskripsi ini, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan hasil belajar siswa setelah penerapan model ICARE yang berfokus pada pembelajaran mendalam dalam topik panas; dan
2. Mengevaluasi efektivitas model ini dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional untuk siswa kelas sebelas di SMAN 12 Pekanbaru.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai model pembelajaran inovatif alternatif untuk meningkatkan hasil belajar fisika.

## **B. Metode Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Penyelidikan ini menggunakan metodologi kuantitatif yang memanfaatkan data numerik sebagai dasar untuk analisis guna memperoleh informasi terkait dengan isu yang sedang diteliti. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan desain kelompok kontrol pasca-tes saja, yang mencakup kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2023).

Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen terpapar pada model pembelajaran ICARE, sementara

kelompok kontrol menggunakan metode pengajaran konvensional tanpa perlakuan yang berbeda. Dalam desain ini, pengukuran hanya dilakukan melalui pasca-tes tanpa pre-tes, sehingga hasil belajar siswa dinilai setelah proses pembelajaran berlangsung. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Posttest-only control group design**

Kelas	Treatment	Posttest
Eksperimen	X	$O_1$
Kontrol	-	$O_2$

Setelah pemberian perlakuan kepada kedua kelompok, penilaian akhir dilakukan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran kognitif di antara para siswa. Untuk mengevaluasi efektivitas model ICARE terhadap hasil belajar siswa, dilakukan perbandingan hasil posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

## 2. Populasi dan Sampel

Populasi studi terdiri dari semua siswa yang terdaftar di kelas XI.1 dan XI.2 di SMAN 12 Pekanbaru untuk tahun akademik 2025/2026, yang berjumlah total 76 siswa. Populasi adalah seluruh subjek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan tujuan (Sugiyono, 2023). Teknik pengambilan sampel yang

digunakan adalah total sampling, yaitu metode penentuan sampel dengan menggunakan seluruh populasi sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, semua siswa dijadikan subjek penelitian, yang kemudian ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji normalitas dilakukan pada skor tes harian dari materi sebelumnya sebelum memutuskan perlakuan, untuk memahami distribusi data. Temuan menunjukkan bahwa data tidak sesuai dengan distribusi normal; oleh karena itu, analisis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan nonparametrik, khususnya uji Mann-Whitney U, dengan menggunakan SPSS versi 25 untuk bantuan.

## 3. Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di SMAN 12 Pekanbaru selama tahun akademik 2025/2026, melibatkan dua kelas: XI.1 yang ditetapkan sebagai kelompok eksperimen dan XI.2 sebagai kelompok kontrol, dengan masing-masing kelas terdiri dari 38 siswa. Ujian prasyarat dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian, menggunakan nilai tes harian dari konten sebelumnya untuk memastikan bahwa kemampuan awal

kedua kelas setara. Hasil uji normalitas menunjukkan adanya deviasi dari distribusi normal dalam data, mendorong penggunaan uji Mann–Whitney U nonparametrik. Temuan dari uji tersebut menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,070, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

Pendekatan studi ini terdiri dari memanfaatkan model pembelajaran ICARE, yang diinformasikan oleh pembelajaran mendalam, untuk kelas eksperimen, sementara kelas kontrol terlibat dalam praktik pendidikan konvensional. Program instruksional dilaksanakan melalui lima pertemuan, dengan total 10 jam yang didedikasikan untuk materi kalor.

Setelah perlakuan selesai, penilaian akhir dilakukan kepada kedua kelompok untuk mengevaluasi hasil belajar kognitif para peserta. Penilaian posttest terdiri dari 25 pertanyaan pilihan ganda yang dirumuskan sesuai dengan indikator domain kognitif. Analisis data posttest dilakukan untuk mengeksplorasi perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga memungkinkan evaluasi efektivitas model ICARE yang

diinformasikan oleh prinsip-prinsip pembelajaran mendalam.

#### 4. Instrumen Penelitian

Instrumen ini menggunakan tes hasil belajar kognitif, yang disusun sebagai posttest, yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol. Tes ini disusun dengan 25 pertanyaan dalam format pilihan ganda yang membahas ukuran hasil belajar pada topik panas dan disesuaikan dengan indikator hasil belajar kognitif.

Sebelum digunakan, instrumen tes terlebih dahulu divalidasi dari segi konten oleh dua dosen ahli di bidang pendidikan fisika untuk memastikan kesesuaian materi, indikator, dan tingkat kognisi yang diukur. Hasil proses validasi menunjukkan bahwa instrumen ini efektif untuk digunakan dalam pengumpulan data. Kisi-kisi untuk instrumen penelitian, yang merinci alokasi pertanyaan menurut indikator dan tingkat kognisi, diilustrasikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2 Kerangka Instrumen Penelitian**

<b>Indikator</b>	<b>Banyak Soal</b>
Mengingat	3
Memahami	3
Menerapkan	5
Menganalisis	5
Menilai	5
Menciptakan	4
<b>Total</b>	<b>25</b>

Data yang dikumpulkan kemudian diperiksa melalui metode analisis

deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil belajar siswa, sementara analisis inferensial digunakan untuk menguji perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 5. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil belajar siswa dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk menentukan rata-rata hasil belajar yang diperoleh dari skor posttest yang dicapai oleh siswa. Perhitungan hasil belajar kognitif siswa dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$CS = \frac{S_t}{S_m} \times 100 \quad (1)$$

Di mana  $S_t$  adalah total skor yang diperoleh, dan  $S_m$  adalah skor maksimum.

Skor yang diperoleh kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan hasil belajar siswa dan untuk mengevaluasi perbedaan kinerja antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan penilaian tentang kemampuan siswa dalam

materi panas setelah menyelesaikan proses pembelajaran.

#### 6. Analisis Inferensial

Analisis inferensial berfungsi untuk menilai perbedaan dalam hasil belajar siswa di kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Uji yang dilakukan sebagai prasyarat mencakup penilaian

normalitas dan homogenitas. Mengingat bahwa ukuran sampel di bawah 50, uji Shapiro-Wilk digunakan untuk menilai normalitas. Data dianggap mengikuti distribusi normal ketika nilai signifikansi lebih besar dari atau sama dengan 0,05, dan diklasifikasikan sebagai non-normal ketika  $p$  kurang dari 0,05. Evaluasi kesetaraan varians antar kelompok dilakukan melalui Uji Levene dalam konteks pengujian homogenitas. Data dianggap homogen ketika  $p \geq 0,05$ , sedangkan diklasifikasikan sebagai non-homogen jika  $p < 0,05$ .

Temuan dari penilaian prasyarat menunjukkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal; oleh karena itu, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji Mann–Whitney U nonparametrik sebagai pengganti uji t sampel independen. Penilaian ini bertujuan

untuk menyelidiki variasi dalam hasil pembelajaran kognitif antara kelompok eksperimen yang menggunakan model ICARE yang berlandaskan pembelajaran mendalam dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran tradisional.

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

H<sub>0</sub>: Hasil belajar siswa tidak berbeda secara signifikan antara kedua kelompok.

H<sub>a</sub>: Ada perbedaan yang mencolok dalam pencapaian pendidikan siswa dari kedua kelompok.

Keputusan ditentukan oleh tingkat signifikansi, sehingga hipotesis nol (H<sub>0</sub>) diterima ketika  $p \geq 0,05$  dan ditolak ketika  $p < 0,05$ .

Analisis ukuran efek dilakukan untuk menilai besarnya dampak perlakuan, sehingga menyimpulkan pengujian hipotesis. Perhitungan ukuran efek menggunakan rumus Cohen.

$$r = \frac{z}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

Di mana:

r = ukuran efek

Z = statistik uji terstandarisasi dari uji

Mann–Whitney U

N = total ukuran sampel

**Tabel 3. Ukuran Efek Kategori**

Nilai r	Interpretasi
$0,10 \leq r < 0,30$	<i>Small Effect</i>
$0,30 \leq r < 0,50$	<i>Medium Effect</i>
$r \geq 0,50$	<i>Large Effect</i>

Analisis ini menggambarkan dampak signifikan yang ditimbulkan oleh penerapan model ICARE berbasis pembelajaran mendalam terhadap hasil belajar siswa dalam konteks praktis.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

#### 1. Deskripsi Analitis

Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang proses kognitif hasil belajar siswa di kelas XI.1 dan XI.2 pada topik panas di SMAN 12 Pekanbaru setelah pelaksanaan pembelajaran dalam kelompok eksperimen dan kontrol. Menurut temuan dari posttest yang dijelaskan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Analisis Hasil Belajar Kognitif**

Indikator	Kontrol		Eksperimen	
	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
C1	93,8	Sangat Baik	88,5	Sangat Baik
C2	90,3	Sangat Baik	98,2	Sangat Baik
C3	87,3	Sangat Baik	98,4	Sangat Baik
C4	87,3	Sangat Baik	94,7	Sangat Baik
C5	87,3	Sangat Baik	97,3	Sangat Baik
C6	86,8	Sangat Baik	82,2	Sangat Baik
Rata-rata Kategori	88,8	Sangat Baik	93,2	Sangat Baik

Dua kelompok menunjukkan perbedaan dalam hasil belajar mereka. Kelas eksperimen mencapai skor rata-rata 93,2, melampaui kelas kontrol, yang mencatat rata-rata 88,8. Meskipun keduanya berada dalam kategori "sangat baik", perbedaan 4,4 poin menunjukkan dampak intervensi pendidikan terhadap peningkatan hasil belajar.

Ketika dilihat berdasarkan indikator kognitif, kelas eksperimen menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam aspek C2, C3, C4, dan C5, dengan rentang skor 94,7 hingga 98,4. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model ICARE berbasis pembelajaran mendalam mampu memfasilitasi keterlibatan kognitif yang lebih dalam, terutama dalam pengembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi. Model pembelajaran yang menekankan konstruksi pengetahuan aktif dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan analitis siswa. Selain itu, penerapan teknik pembelajaran mendalam mendorong pengembangan kemampuan evaluatif dan reflektif siswa.

Namun, pada indikator mengingat (C1), kelas kontrol menunjukkan pencapaian yang lebih tinggi (93,8)

dibandingkan dengan kelas eksperimen (88,5). Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional masih relatif efektif dalam membantu siswa menguasai pengetahuan faktual dan prosedural yang berbasis memori. Metode pembelajaran tradisional cenderung menekankan penguatan memori jangka pendek. Selain itu, pada indikator menciptakan (C6), kelas kontrol juga sedikit mengungguli (86,8) kelas eksperimen (82,2), meskipun kedua skor tetap berada dalam kategori sangat baik. Ini mungkin disebabkan oleh kompleksitas kemampuan menciptakan, yang memerlukan integrasi simultan dari berbagai keterampilan kognitif tingkat tinggi. Selanjutnya, berdasarkan distribusi kategori hasil belajar dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Analisis Deskriptif Menurut Kategori Hasil Belajar**

Interval	Kategori	Kontrol		Eksperimen	
		Frekuensi	(%)	Frekuensi	(%)
$85 < x \leq 100$	Sangat Baik	26	68	32	84
$70 < x \leq 85$	Baik	11	29	6	16
$55 < x \leq 70$	Cukup	0	0	0	0
$40 < x \leq 55$	Kurang	1	3	0	0
$0 < x \leq 40$	Sangat Kurang	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>38</b>

Tampaknya kelas eksperimen memiliki proporsi siswa yang lebih besar dalam kategori "sangat baik"

sebesar 84%, dibandingkan dengan kelas kontrol yang sebesar 68%. Selain itu, kelas kontrol masih memiliki siswa dalam kategori "kurang" sebesar 3%, menunjukkan bahwa hasil belajar belum merata. Dominasi pencapaian dalam rentang skor tinggi ( $85 < x \leq 100$ ) Data dari kelas eksperimen menunjukkan bahwa model ICARE yang didorong oleh pembelajaran mendalam meningkatkan rata-rata hasil belajar sekaligus memfasilitasi kesuksesan akademis yang merata bagi siswa.

Secara keseluruhan, temuan analisis ini mendukung kesimpulan bahwa penerapan model ICARE yang berlandaskan pada pembelajaran mendalam secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif, terutama pada tingkat pemikiran tingkat tinggi, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Model pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa ini secara signifikan meningkatkan kualitas hasil belajar.

## 2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan SPSS versi 25 Statistik, yang mencakup uji normalitas dan uji hipotesis. Menggunakan metode Shapiro-Wilk, uji normalitas

dilaksanakan pada data posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan uji ini didasarkan pada ukuran sampel yang kurang dari 50 siswa di setiap kelompok. Hasil uji normalitas dirangkum dalam Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji Normalitas**

Kelas	Statistic	df	Sig.
Ekperimen	.834	38	.000
Kontrol	.822	38	.000

Menurut Tabel 6, nilai signifikansi di kedua kelas menunjukkan tingkat signifikansi. Nilai p kurang dari 0,05, menunjukkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa asumsi normalitas dilanggar; oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik.

Selain itu, Uji Mann–Whitney digunakan untuk pengujian hipotesis untuk menilai perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ringkasan hasil dari uji hipotesis disediakan dalam Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Uji Mann-Whitney U Non-Parametrik**

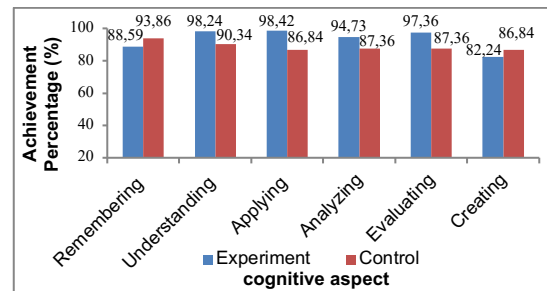
	Nilai
Mann-Whitney U	532.000
Wilcoxon W	1273.000
Z	-2.021
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043

Berdasarkan Tabel 7, nilai signifikansi sebesar 0,043 diperoleh ( $< 0,05$ ), sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ )

diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model ICARE yang berlandaskan pembelajaran mendalam dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran tradisional. Temuan ini memperkuat bahwa model pembelajaran berbasis aktivitas dan pemahaman mendalam dapat secara optimal meningkatkan pencapaian kognitif siswa.

Selanjutnya, analisis ukuran efek dilakukan untuk menilai besarnya efek perlakuan. Perhitungan menghasilkan nilai  $r$  sebesar 0,23, yang mengkategorikannya dalam rentang efek kecil. Dengan demikian, meskipun perbedaan yang dihasilkan secara statistik signifikan, dampak model ICARE yang berlandaskan pembelajaran mendalam terhadap peningkatan hasil belajar tetap agak terbatas.

Analisis data menunjukkan bahwa persentase rata-rata kelas eksperimen yang terlibat dalam model pembelajaran berbasis kasus menunjukkan perbedaan di berbagai dimensi, seperti yang digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Persentase rata-rata kelas eksperimen untuk setiap aspek

Dari gambar di atas, diketahui bahwa setiap aspek telah mengalami peningkatan yang berbeda. Untuk memeriksa lebih dalam persentase di setiap aspek, yang sebagai berikut:

#### 1. Mengingat (C1)

Pencapaian hasil belajar pada tingkat kognitif C1 di kedua kelas diklasifikasikan sebagai sangat baik. Namun, kelas kontrol menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional masih efektif dalam mendukung penguasaan pengetahuan faktual yang berbasis hafalan. Hasil ini sejalan dengan (Manopo & Gugule, 2023), yang menyatakan bahwa metode pembelajaran tradisional cenderung memperkuat keterampilan memori melalui proses pengulangan.

2. Pemahaman (C2)

Berdasarkan hasil pembelajaran pada tingkat kognitif C2, kelompok eksperimen menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Ini menunjukkan bahwa penerapan model ICARE berdasarkan pembelajaran mendalam dapat meningkatkan pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar langsung. Temuan ini didukung oleh penelitian dari (Manopo & Gugule, 2023), yang menunjukkan bahwa model ICARE secara signifikan meningkatkan pemahaman dan hasil pendidikan siswa.

3. Menerapkan (C3)

Hasil pembelajaran pada tingkat kognitif C3 kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model ICARE, yang didasarkan pada pembelajaran mendalam, mampu memfasilitasi transfer pengetahuan ke dalam konteks dunia nyata. Siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian

(Manopo & Gugule, 2023), yang menunjukkan perbedaan signifikan antara pembelajaran ICARE dan pembelajaran konvensional.

4. Menganalisis (C4)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil kelas eksperimen secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa pengajaran berbasis pembelajaran mendalam mendorong keterampilan berpikir analitis siswa. Hasil ini sejalan dengan perspektif (Mazidah et al., 2020) yang menegaskan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat meningkatkan keterampilan analisis dan pemecahan masalah, dan model ICARE juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

5. Evaluasi (C5)

Hasil menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengungguli kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa model ICARE berbasis pembelajaran mendalam mampu mengembangkan keterampilan evaluatif siswa melalui pembelajaran aktif dan reflektif. Kesimpulan ini didukung oleh penelitian (Mazidah et al., 2020)

yang menegaskan bahwa model ICARE meningkatkan aktivitas pembelajaran dan kualitas berpikir tingkat tinggi di kalangan siswa.

#### 6. Menciptakan (C6)

Penciptaan adalah kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai konsep menjadi ide atau solusi yang orisinal (Kusuma et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan variasi pencapaian antara dua kelas. Dalam beberapa indikator, hasil menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki tingkat kinerja yang lebih tinggi, sementara kelas kontrol menunjukkan hasil yang lebih stabil dalam ukuran alternatif. Kondisi ini menunjukkan pengaruh beban kognitif dalam proses pembelajaran. Beban kognitif yang tinggi dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas kompleks.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model ICARE yang didasarkan pada pembelajaran mendalam secara substansial meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil penelitian ini sesuai dengan studi sebelumnya (Mazidah et al., 2020), yang menyatakan bahwa

model ICARE mampu secara signifikan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian (Manopo & Gugule, 2023), juga mengungkapkan perbedaan yang substansial dalam kinerja akademik antara siswa yang menerapkan model ICARE dan mereka yang mengikuti pendekatan pembelajaran standar.

Pengamatan yang dilakukan selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan model ICARE menunjukkan beberapa keuntungan signifikan. Salah satu keuntungan utamanya adalah kemampuannya untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna dengan menghubungkan konsep-konsep dengan fenomena nyata. Hal ini terlihat selama fase penerapan, di mana siswa memiliki kesempatan untuk langsung menerapkan konsep melalui tugas eksperimen. Pengamatan ini didukung oleh literatur (Mutmainna, 2023), Penelitian menunjukkan bahwa model ICARE dapat memfasilitasi peningkatan keterlibatan aktif di antara siswa dan memperdalam pemahaman konseptual mereka melalui pengalaman langsung.

Namun, implementasi model ICARE juga memiliki beberapa keterbatasan. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah kompleks, yang mengarah pada perilaku pasif dan ketergantungan yang terus-menerus pada bimbingan guru. Kondisi ini menunjukkan pengaruh beban kognitif dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa masih kesulitan untuk menarik kesimpulan secara mandiri, memerlukan lebih banyak waktu selama tahap refleksi. Hasilnya menunjukkan bahwa efektivitas implementasi model ICARE sangat dipengaruhi oleh kesiapan awal siswa dan strategi dukungan yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, dukungan dalam bentuk scaffolding dan motivasi diperlukan agar siswa dapat lebih aktif dan percaya diri dalam membangun pengetahuan secara mandiri.

#### **D. Kesimpulan**

Menurut hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model ICARE yang berbasis pembelajaran mendalam untuk materi panas di kelas XI di SMA Negeri 12 Pekanbaru meningkatkan hasil belajar kognitif

lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan pendidikan konvensional. Peningkatan ini terutama terlihat dalam kemampuan untuk memahami, menerapkan, menganalisis, dan menilai, yang menunjukkan bahwa model pendidikan ini berhasil dalam mengembangkan keterampilan kognitif tingkat tinggi siswa.

Selanjutnya, temuan dari analisis inferensial menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar antara siswa di kelompok eksperimen dan mereka di kelompok kontrol. Oleh karena itu, penggunaan model ICARE yang berbasis pembelajaran mendalam telah terbukti secara signifikan meningkatkan kinerja akademik siswa dalam mata pelajaran yang berkaitan dengan kalor.

Mengingat hasil ini, disarankan agar model ICARE yang berbasis pembelajaran mendalam digunakan sebagai metode alternatif dalam pendidikan fisika, khususnya untuk topik yang memerlukan pemahaman konseptual dan aplikasi praktis.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Adzhar, M. H. (2025). *Hakikat Belajar dan Pembelajaran Bermakna dalam Perkembangan Kurikulum Pendidikan di Indonesia*. 01(01),

- 1–14.  
<https://doi.org/10.64131/Paedagogos>
- Alfaruqi, A. Z., & Nurwahidah. (2025). Reflection on Indonesia's PISA Scores and the 2024 Madrasah Teacher Competency Assessment Results: Challenges in Enhancing Teacher Competence. *Jurnal Pendidikan IPS, Vol. 15, N*(Konflik Ukraina-Rusia), 39–48. <https://doi.org/10.37630/jpi.v12i1.617>
- Analysis, B., Hasanah, N. R., Juandi, D., Zaidi, M., Amiruddin, B., Indonesia, U. P., Programme, S. E., & Indonesia, U. P. (2024). *Vol. 1 No. 1 2024. 1*(1).
- Hasyim, M. (2023). Penggunaan Model ICARE dengan Media Make and Match untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Pelajaran PAI. *Jurnal Pusaka, 13*(01), 96–108. <https://doi.org/10.35897/ps.v13i01.11137>
- Hidayati, N. A. R., & Indana, S. (2025). Pengembangan Flipbook pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 14*(1), 32–44. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p32-44>
- Kusuma, A. S. H. M., Setiadi, D., & Handayani, B. S. (2023). Pengembangan Instrumen Questioning Skills Berdasarkan Domain Kognitif Taksonomi Bloom Revisi Untuk Evaluasi Kemampuan Bertanya Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. 8, 2668–2680.
- Manopo, D. D. D., & Gugule, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran ICARE Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Materi Hidrokarbon Kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Tombatu. 4(2), 23–29. <https://doi.org/10.37033/ojce.v4i2.504>
- Mazidah, N., Kartini, T., & Kantun, S. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Icare Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa (Studi Kasus Pada Siswa Kelas X AK 2 SMK Al Qodiri Jember Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Posting Semester Genap Tahun Ajaran 2018/2019). *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial, 14*(1), 246. <https://doi.org/10.19184/jpe.v14i1.12426>
- Mutmainna. (2023). *Review Model Pembelajaran Icare (Introduction, Connection, Application, Reflection, Extension) Dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Fisika.*
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.* Alfabeta Bandung.
- 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>