
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ICARE BERBANTAUN *PhET* SIMULASTION UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII SMP TARUNA PEKANBARU

Crisnova Genesia Purba¹, Nur Islami², Ernidawati³

¹Author Address; crisnova.genesia3283@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 30 Juli 2024

Revised: 10 Agustus 2024

Accepted: 10 Desember 2024

Abstract: *This research aims to describe students' conceptual understanding and to determine the differences in students' conceptual understanding between classes that apply the ICARE learning model assisted by PhET simulation and classes that apply conventional learning models in class VIII of Taruna Pekanbaru Middle School on light and optical devices. This research uses a quasi-experimental research method with a nonequivalent post-test control group design. This research uses a sampling technique, namely simple random sampling. The samples in this study included Tiger Kumbang 3 class as the experimental class and Macan Kumbang 2 as the control class. The results of descriptive analysis in the experimental class obtained an average understanding of concepts of 75.81 in the good category, while in the control class an average understanding of concepts was 63.76 in the quite good category. The results of inferential analysis through hypothesis testing obtained a significance value of 0.000, which is smaller than 0.05, meaning that there is a significant difference in students' understanding of concepts between the experimental class and the control class. So it can be concluded that the application of the ICARE learning model assisted by PhET simulation can improve the conceptual understanding of class VIII students at Taruna Pekanbaru Middle School regarding light and optical devices.*

Keywords: *Conceptual Understanding, ICARE Learning Model, Light and Optical Devices, PhET Simulation*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa dan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep siswa antara kelas yang menerapkan model pembelajaran ICARE berbantuan PhET simulation dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional di kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru pada materi cahaya dan alat optik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian quasi experiment dengan design penelitian nonequivalent post-test control group design. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu simple random sampling. Sampel dalam penelitian ini meliputi kelas Macan Kumbang 3 sebagai kelas eksperimen dan Macan Kumbang 2 sebagai kelas kontrol. Hasil analisis deskriptif pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata pemahaman konsep sebesar 75,81 pada kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata pemahaman konsep sebesar 63,76 pada kategori cukup baik. Hasil analisis inferensial melalui uji hipotesis diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang nilainya lebih kecil dari 0,05, artinya terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran ICARE berbantuan PhET simulation dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru pada materi cahaya dan alat optik.*

Kata kunci: *Pemahaman Konsep, Model Pembelajaran ICARE, Cahaya dan Alat Optik, PhET Simulation*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam membangun bangsa menjadi lebih maju. Bukti nyata kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari pembangunan yang terus berlanjut. Untuk ikut melaksanakan pembangunan, setiap individu diharapkan mampu meningkatkan kualitasnya melalui pembelajaran yang merupakan salah satu aspek pendidikan. Pembelajaran harus dilaksanakan sebaik mungkin dalam meningkatkan pendidikan yang berkualitas dan meningkatkan sumber daya manusia. Berkembangnya pendidikan sudah pasti berpengaruh terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. IPA ditempatkan sebagai salah satu mata pelajaran yang penting karena salah satu syarat penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi berhubungan dengan IPA (Syahfira dkk, 2021).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan satu kesatuan proses, sikap, produk, dan aplikasi sehingga tujuan pembelajaran IPA mengacu pada empat aspek tersebut, yaitu : (1) kemampuan memproses, yaitu proses pemecahan masalah melalui metode ilmiah ; (2) sikap keilmuan antara lain sikap tanggung jawab, berpikir kritis, dan penghayatan terhadap hal-hal yang bersifat ilmu ; (3) produk, yaitu IPA menghasilkan produk berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum ; (4) aplikasi, yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Ernidawati dkk, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran IPA tidak hanya mempelajari rumus saja, melainkan dapat memahami suatu konsep kemudian menerapkannya sehingga menghasilkan suatu karya atau produk. Pemahaman konsep menjadi perhatian utama karena merupakan indikator bahwa siswa telah memahami dengan baik konsep yang telah diajarkan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Guru mengalami kesulitan dalam mengajarkan konsep baru yang sebagian besar belum dikenal siswa. Kendala lain adalah dalam mengaitkan konsep-konsep tersebut menjadi konsep yang baru atau lebih kompleks. Guru sering kewalahan untuk menuntun siswa membangun pengetahuan konsep dalam suatu kegiatan belajar yang terstruktur. Siswa menjadi jarang dilatih menghubungkan pengetahuan dalam membangun sebuah konsep. Kendala guru dan kegagalan siswa tersebut menyebabkan pemahaman konsep siswa menjadi rendah. Pemahaman konsep memiliki definisi beragam, tergantung dari bidang kajian ilmu masing-masing (Sadiqin dkk, 2017).

Holme dkk, (2015) menyimpulkan definisi pemahaman konsep dalam konteks IPA adalah kemampuan siswa dalam memahami hubungan konsep satu sama lain sehingga dapat diterapkan untuk memecahkan masalah. Faktor lain yang memicu rendahnya pemahaman konsep adalah siswa tidak diberi praktek yang cukup untuk menyelesaikan masalah

pembelajaran sebelumnya. Siswa menjadi tidak terbiasa menghubungkan pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan yang baru didapat. Hasilnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang sedang diajarkan. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah yang dialami guru dan siswa adalah mengenalkan model pembelajaran yang dapat diaplikasikan guru sehingga memberikan siswa kesempatan membangun pemahaman konsep melalui pemecahan masalah dari peristiwa nyata dalam kehidupan sehari-hari dan menghubungkan materi baru dengan materi sebelumnya. Salah satu model pembelajaran yang tepat digunakan adalah *ICARE*.

Model pembelajaran *ICARE* (*Identification, Connection, Application, Reflexion, Evaluation*) digambarkan sebagai model pembelajaran yang menekankan siswa pada pemahaman konsep dan penerapan pengetahuan yang dimiliki siswa (Majid, 2014). Dimana model pembelajaran *ICARE* memiliki beberapa tahapan yang saling berkesinambungan satu sama lain. Dimulai dari tahap *introduction, connection, application, reflection, dan extention* (Yusriyyah, 2023). Dengan diberikannya kuis dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terkait materi yang baru dipelajari (Anjelia, 2020). Model pembelajaran *ICARE* memiliki kelebihan diantaranya, (1) pembelajaran berorientasi pada siswa, (2) siswa dapat mengkaji, mengonseptualisasi, memperbaiki serta mengasimilasi ide-ide sehingga memudahkan terjadinya proses transfer ide-ide dalam memecahkan masalah serta (3) memudahkan guru untuk melakukan apersepsi di setiap pembelajaran. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sinuraya (2020) mendapatkan kesimpulan bahwa model pembelajaran *ICARE* dapat meningkatkan kreatifitas siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika dengan berbantuan LKS dan eksperimen, sehingga pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan juga meningkat.

Guru membantu memberikan pengalaman yang konkret seperti eksperimen atau penyelidikan. Namun dalam pembelajaran IPA, eksperimen jarang sekali dilakukan karena faktor keterbatasan alat laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan suatu media yang dapat membantu terlaksananya kegiatan eksperimen yang menyenangkan, tidak membuat siswa bingung, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah media belajar berbasis online yaitu laboratorium virtual. Laboratorium virtual membuat proses belajar menjadi lebih efisien, penggunaan waktu di kelas semakin terstruktur dan dapat dimanfaatkan secara tepat (Anshori, 2018). Pada masa kini, ada banyak laboratorium virtual yang dapat dimanfaatkan oleh guru. Diantaranya ialah *PhET Simulation*. *PhET Simulation* merupakan program simulasi yang dikembangkan oleh sekelompok peneliti

Universitas Colorado. Kelebihan dari *PhET Simulation* yaitu, (1) Mendorong penyelidikan ilmiah, menyediakan interaktivitas, menampilkan beberapa representasi (misalnya, gerak objek, grafik, angka, dan lain-lain), (2) Memberikan pengguna bimbingan implisit dalam eksplorasi; dan, (3) Membuat simulasi yang fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai situasi pendidikan.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan terhadap 52 siswa kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru mengenai persepsi siswa terhadap pembelajaran IPA, dari 52 orang siswa diperoleh 42,3% mengatakan sulit, 9,6% mengatakan sangat sulit, 23,1% mengatakan sedang, 17,3% mengatakan mudah, dan 7,7% mengatakan sangat mudah. Artinya lebih dari 50% siswa kesulitan dalam mempelajari IPA. Hasil angket juga menunjukkan bahwa 61,5% dari 52 siswa mengatakan guru masih menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi, 28,8% mengatakan guru menerapkan metode eksperimen, 7,7% demonstrasi yang dilakukan oleh guru, dan 1,9% metode diskusi. Hasil analisis kebutuhan terlampir pada Lampiran 9. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan terhadap guru mata pelajaran IPA di SMP Taruna Pekanbaru menyatakan bahwa sekolah tersebut masih tergolong baru karena masih berjalan selama 3 tahun. Laboratorium serta alat laboratorium seperti KIT dan lainnya belum tersedia. Hal tersebut membuat guru sulit untuk melakukan eksperimen pada beberapa materi IPA, sehingga guru lebih memilih untuk menyampaikan materi pembelajaran secara konvensional dengan metode ceramah dan demonstrasi yang hanya dilakukan oleh guru sehingga siswa hanya menghafal konsep tanpa memahaminya.

Cahaya dan alat optik merupakan salah satu konsep IPA yang sering dijumpai dalam penerapan kehidupan sehari-hari dan dikenal sejak awal perkembangan siswa, tetapi penguasaan siswa masih tergolong rendah (Sutopo, 2014). Berdasarkan penelitian Rahmawati, dkk menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam menguasai konsep cahaya dan alat optik (Rahmawati, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Sheftyawan, dkk juga menunjukkan bahwa rendahnya penguasaan konsep cahaya siswa berdampak besar terhadap hasil belajar siswa secara keseluruhan (Sheftyawan dkk, 2018).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul, “Penerapan Model Pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru pada Materi Cahaya dan Alat Optik”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data yang dihasilkan berupa angka-angka. Penelitian akan dilakukan dengan menerapkan metode *Quasi Experiment* yang pada pelaksanaannya menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang nantinya akan diberi perlakuan dan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol mengacu pada *Nonequivalent Post-test Control Group Design*, yaitu pengukuran dilakukan setelah pemberian perlakuan tanpa adanya pengukuran pra perlakuan (Hastjarjo, 2019). Rancangan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan	Hasil
Eksperimen	X	O_1
Kontrol	-	O_2

Penelitian dilaksanakan di SMP Taruna Pekanbaru. Adapun untuk waktu pelaksanaannya yaitu pada semester genap Tahun Ajaran 2023/2024. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 3 kelas dengan jumlah 86 siswa. Teknik penentuan sampel pada penelitian adalah dengan teknik *simple random sampling*. Sampel didapat dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan bantuan SPSS versi 25 pada seluruh populasi menggunakan nilai ulangan materi tekanan pada zat padat sebagai prasyarat sebelum melaksanakan penelitian. Berdasarkan uji prasyarat yang telah dilakukan, didapatkan bahwa seluruh kelas dalam populasi terdistribusi normal dan homogen. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak dengan undian dan diperoleh kelas Macan Kumbang 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas Macan Kumbang 2 sebagai kelas kontrol.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menganalisis nilai *post-test* pemahaman konsep materi cahaya dan alat optik kedua kelas yakni kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional yang dilakukan setelah terlaksananya pembelajaran materi cahaya dan alat optik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pemahaman konsep berbentuk pilihan ganda dengan empat opsi jawaban pada materi cahaya dan alat optik. Tes ini terdiri dari 20 butir soal yang dibuat berdasarkan 7 indikator

pemahaman konsep menurut Anderson (2001) yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Menurut Sugiyono (2017), teknik analisis deskriptif merupakan metode dalam menganalisis data dengan menggambarkan data yang sudah dikumpulkan tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat gambaran pemahaman konsep siswa kelas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilihat dari hasil *posttest* pemahaman konsep siswa. Untuk melihat tingkat pemahaman konsep maka dilakukan perhitungan nilai yang diperoleh setiap siswa menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$\text{Skor pemahaman konsep} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Data nilai yang diperoleh dianalisis pemahaman konsepnya berdasarkan kategori pemahaman konsep menurut Arikunto pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Pemahaman Konsep

Interval Kategori	Kategori Pemahaman Konsep
$PK \geq 85$	Sangat Baik
$70 \leq PK < 85$	Baik
$55 \leq PK < 70$	Cukup Baik
$40 \leq PK < 55$	Kurang baik
$PK < 40$	Sangat Kurang Baik

(Sumber: Arikunto, 2013)

2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat pemahaman konsep siswa pada materi cahaya dan alat optik dengan diterapkannya model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol melalui uji hipotesis. Pada teknik ini digunakan tiga uji yaitu, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang mendasari data terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik uji *kolmogrov smirnov* dengan bantuan SPSS versi 25. Data yang diuji yaitu data sekunder yang berasal dari nilai ulangan

harian pada materi sebelumnya dan data primernya yaitu data nilai *posttest* pemahaman konsep pada materi cahaya dan alat optik. Adapun kriteria pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

- (1) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka data terdistribusi normal
- (2) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian yang digunakan untuk melihat apakah sampel yang diteliti homogen atau seragam. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik uji *Levene* berbantuan aplikasi SPSS versi 25. Data sekunder yang diuji homogenitasnya adalah nilai ulangan harian siswa pada materi sebelumnya, sedangkan data primernya yaitu nilai pemahaman konsep siswa materi cahaya dan alat optik. Menurut Nuryadi (2017:94) ketentuan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

- (1) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka data homogen.
- (2) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka data tidak homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah uji yang dilakukan untuk melihat kebenaran data yang diperoleh dari sampel penelitian. Data yang digunakan adalah nilai *posttest* pemahaman konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent sample t-test* yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik. Adapun hipotesis statistik yang diujikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik.

Kriteria pengujian hipotesis pada penelitian ini yaitu:

- (1) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa yang menerapkan model pembelajaran

ICARE berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik.

- (2) Jika signifikan (*sig.*), $p < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru pada materi cahaya dan alat optik di kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Dalam mendeskripsikan pemahaman konsep siswa dianalisis berdasarkan skor pada tiap indikator pemahaman konsep siswa yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil tes pemahaman konsep siswa pada tiap indikator

Indikator Pemahaman Konsep	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Rata-rata Skor <i>Post-Test</i>	Kategori Pemahaman Konsep	Rata-rata Skor <i>Post-Test</i>	Kategori Pemahaman Konsep
Menafsirkan	87,59	Sangat Baik	74,48	Baik
Mencontohkan	84,48	Baik	72,41	Baik
Mengklasifikasikan	75,86	Baik	67,82	Cukup Baik
Merangkum	71,26	Baik	51,72	Kurang Baik
Menyimpulkan	66,67	Cukup Baik	57,47	Cukup Baik
Membandingkan	63,79	Cukup Baik	53,45	Kurang Baik
Menjelaskan	81,03	Baik	68,97	Cukup Baik
Rata-rata	75,81	Baik	63,76	Cukup Baik

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata skor pemahaman konsep siswa paling tinggi adalah di kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan rata-rata skor 75,81. Indikator pemahaman konsep dengan kategori tertinggi adalah Menafsirkan dan terendah adalah Membandingkan. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai 63,76 dimana indikator pemahaman konsep dengan kategori tertinggi adalah Menafsirkan dan terendah adalah Merangkum. Penjelasan untuk tiap indikator pemahaman konsep akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menafsirkan (*Interpreting*)

Menafsirkan (*interpreting*) artinya mengubah dari suatu bentuk informasi ke informasi lainnya (Afifah, 2019). Indikator menafsirkan terdistribusi pada soal nomor 1, 7, 9, 10, dan 14. Kelas eksperimen memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 87,59% yang berada pada kategori sangat baik dan kelas kontrol sebesar 74,48% yang berada pada kategori baik. Terdapat selisih 13,11% antara kedua kelas, hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen siswa langsung melakukan percobaan dengan menggunakan *PhET simulation* serta latihan soal yang diberikan pada tahap *extention* untuk memperkuat pemahaman siswa. Sehingga memudahkan siswa untuk menjawab soal nomor 1 tentang konsep pemantulan cahaya, soal nomor 7 dan 9 tentang sifat bayangan yang terbentuk pada cermin berdasarkan gambar yang diberikan, memahami cara mencari jarak bayangan benda di depan cermin pada soal nomor 10, dan kekuatan lensa cembung pada soal nomor 14. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2020) bahwa penerapan *PhET Simulation* dapat membuat aktivitas pembelajaran menjadi menarik dan membuat keaktifan siswa dalam pembelajaran meningkat, sehingga kemampuan menafsirkan siswa otomatis juga meningkat.

2. Mencontohkan (*Exemplifying*)

Mencontohkan merupakan kemampuan untuk memberikan contoh dari suatu konsep atau prinsip yang bersifat umum (Rose, 2023). Soal dengan indikator mencontohkan terdistribusi pada soal nomor 11 dan 19. Kategori pemahaman mencontohkan di kelas eksperimen memperoleh persentase rata-rata skor sebesar 84,48% dengan kategori baik dan kelas kontrol sebesar 72,41% dengan kategori baik. Terdapat selisih rata-rata 12,07% antara kedua kelas, hal tersebut disebabkan karena pada kelas eksperimen, guru menampilkan gambar dan animasi contoh penerapan cermin dan alat optik dalam kehidupan sehari-hari pada tahap *connection* dan adanya tanya jawab antara guru dengan siswa sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri serta lebih aktif dalam pembelajaran.

3. Mengklasifikasikan (*Classifying*)

Mengklasifikasi yaitu menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori. Indikator mengklasifikasikan terdistribusi pada soal nomor 5, 12, dan 17. Kategori pemahaman mengklasifikasikan di kelas eksperimen tergolong baik dengan persentase skor rata-rata 75,86% dan di kelas kontrol tergolong cukup baik dengan rata-rata 67,82%. Terdapat selisih sebesar 8,04%. Selisih tersebut disebabkan karena pada kelas eksperimen guru merangsang siswa dengan menghubungkan konsep baru yang dipelajari dengan contoh penerapannya dalam kehidupan sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam bertanya dan dapat menerapkan konsep tersebut pada tahap *application*. Sehingga siswa dapat lebih memahami untuk

mengklasifikasikan peristiwa pembiasan cahaya pada soal nomor 5. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Destari dkk (2021) bahwa pembelajaran dengan model *ICARE* dapat meningkatkan rasa ingin tahu melalui pertanyaan yang berhubungan dengan konsep yang dipelajari sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri.

4. Merangkum (*Summarizing*)

Merangkum merupakan pengabstrakan tema-tema umum atau poin utama dari sebuah materi yang dibahas (Sari dkk., 2017). Indikator merangkum terdistribusi pada soal nomor 4, 6, dan 13. Kategori pemahaman merangkum di kelas eksperimen tergolong baik dengan persentase skor rata-rata yaitu 71,26% dan kelas kontrol tergolong kurang baik dengan rata-rata 51,72%. Selisih rata-rata kedua kelas adalah 19,54%. Selisih tersebut disebabkan karena siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih dalam mengabstaksikan poin-poin pokok materi. Kelas eksperimen melakukan percobaan dengan *PhET Simulation* terkait pemantulan cahaya, pembiasan cahaya, dan sifat bayangan pada lensa sehingga siswa dapat membuktikan konsep dari hukum pemantulan, hukum pembiasan cahaya, serta sifat bayangan pada lensa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ajeng (2022) bahwa media pembelajaran *PhET Simulation* dapat membuat siswa lebih mudah memahami karena dapat membuktikannya melalui percobaan dengan media tersebut.

5. Menyimpulkan (*Infering*)

Menyimpulkan yaitu penggambaran kesimpulan yang logis dari informasi yang disajikan. Indikator menyimpulkan terdistribusi pada soal nomor 8, 16, dan 18. Kategori pemahaman menyimpulkan di kelas eksperimen memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 66,67% dengan kategori cukup baik dan kelas kontrol sebesar 57,47% dengan kategori cukup baik juga. Selisih rata-rata kedua kelas adalah 9,2%. Hal tersebut disebabkan karena pada kelas eksperimen siswa diberikan latihan soal terkait konsep baru yang dipelajari pada tahap *extention* model pembelajaran *ICARE* sehingga siswa dapat memperkuat pengetahuan siswa tentang sifat bayangan pada cermin serta fungsi dari bagian-bagian pada mata sesuai dengan soal nomor 8 dan 16. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Destari dkk (2021) bahwa model pembelajaran *ICARE* efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk menyimpulkan maksud dari informasi yang disajikan.

6. Membandingkan (*Comparing*)

Membandingkan yaitu menentukan hubungan dari dua buah ide, objek, atau semacamnya. Indikator membandingkan terdistribusi pada soal nomor 3 dan 20. Kategori pemahaman membandingkan di kelas eksperimen memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 63,79%

dengan kategori cukup baik dan kelas kontrol sebesar 53,45% dengan kategori kurang baik. Selisih rata-rata kedua kelas adalah 10,34%. Skor kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol disebabkan karena adanya percobaan dengan *PhET Simulation* sehingga memudahkan siswa memahami perbedaan pemantulan teratur dan pemantulan baur pada soal nomor 3. Dan pada kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah, banyak terjadi miskonsepsi mengenai perbedaan pemantulan teratur dan pemantulan baur. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Abdi (2021) nilai *posttest* pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan percobaan dengan *PhET Simulation*. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Darsiyana (2022) bahwa indikator membandingkan pada kelas eksperimen dengan percobaan *PhET Simulation* memiliki nilai lebih tinggi daripada kelas kontrol.

7. Menjelaskan (*Explaining*)

Menjelaskan adalah mengkaji dan menginstruksikan sebuah model dari sebuah sistem (Nursinta dkk, 2023). Indikator menjelaskan terdistribusi pada soal nomor 2 dan 15. Kategori pemahaman menjelaskan di kelas eksperimen memperoleh persentase skor rata-rata 81,03% dengan kategori baik dan kelas kontrol 68,97% dengan kategori cukup baik. Selisih nilai rata-rata kedua kelas adalah 12,06%. Selisih tersebut disebabkan karena pada kelas eksperimen siswa merefleksikan kembali konsep yang baru dipelajari pada tahap *reflection* sehingga siswa dapat mudah menjelaskan konsep dari pemantulan cahaya sesuai dengan soal nomor 2. Mengungkapkan kembali apa yang telah dipelajari dapat memudahkan siswa dalam menjelaskan konsep materi tersebut.

Analisis Inferensial

Analisis Inferensial pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25. Dimana analisis inferensial pada penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji normalitas dilakukan teknik uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,174 dan kelas kontrol sebesar 0,153. Dengan demikian signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 0,05 maka sesuai dengan teorinya dapat disimpulkan bahwa data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dengan teknik uji *Levene* diperoleh hasil bahwa kedua kelas memiliki varians yang homogen dengan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,836.

Setelah uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi, maka dilakukan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat

perbedaan yang signifikan pada hasil test pemahaman konsep siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji hipotesis pemahaman konsep siswa

Indikator Test	Kelas	
	Kontrol	Eksperimen
Sig. (2-tailed)		0,000
Taraf signifikansi		0,05

Berdasarkan *output independent sample t-test* pada baris *equal variances assumed* diperoleh nilai signifikansi (*sig.2 – tailed*) sebesar 0,000, dimana berdasarkan ketentuannya jika signifikansi $p < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman konsep siswa antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi cahaya dan alat optik di kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMP Taruna Pekanbaru dengan menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation*, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah pemahaman konsep kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* lebih baik daripada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional dan terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *ICARE* berbantuan *PhET Simulation* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VIII SMP Taruna Pekanbaru pada materi cahaya dan alat optik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M. U., & Mustafa, Mustafa, A. U. T. (2021). Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(3), 209–218. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i3.21774>
- Afifah, R. (2019). Analisis Profil Proses Kognitif Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 170–178. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i2.1738>
- Ajeng Andini, D. (2022). Implementation of Learning Using Laboratorium Virtual on Light Subject To Improve Student Learning Outcomes in Grade VIII Middle School. *Jom Fkip-Ur*, 9, 1–10.

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *Taxonomy for learning, Teaching and Assessing: a Revision of Blom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.
- Anjelia, S. (2020). Pengaruh Pemberian Latihan Soal Dengan Tuntunan Penyelesaian Dalam Pembelajaran Langsung Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Hukum Perbandingan Tetap Pada Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(2), 307–314.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: suatu pendekatan praktik*. PT. Rineka Cipta.
- Darsiyana, R. (2022). Penerapan Simulasi PhET Dengan Model Problem-Solving Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(November), 1807–1815.
- Destari, R., Siahaan, P., & Efendi, R. (2021). Efektivitas Model ICARE Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Alat Optik. *Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 193–198.
- Ernidawati, E., Ma'aruf, Z., Zulrifan, Z., Yennita, Y., Irianti, M., Nurhasanah, N., & Habiburrahman, H. (2024). *Problematika Penggunaan KIT Fisika dalam Pembelajaran IPA SMP Se Riau Kepri*. 2, 28–34.
- Hastjarjo, T. D. (2019). Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*, 27(2), 187.
- Holme, T. A., Luxford, C. J., & Brandriet, A. (2015). De fi ning Conceptual Understanding in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1477–1483.
- Majid, A. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. PT. Rineka Rosda Karya.
- Nursinta Dewi, G., Irianti, M., Riau, U., Bina Widya, K. K., Baru, S., Tampan, K., & Pekanbaru, K. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Vascak Physics Animation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Alat Optik Kelas XI SMA Negeri 3 Bangko Pusako. *Journal on Education*, 05(02), 4774–4782.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. *Sibuku Media*.
- Rahayu, C. D., & Sartika, S. B. (2020). Students Learning Motivation and Concepts Understanding of Science through the Use of PhET Interactive Simulations on Light Material. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(1), 63–76. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i1.750>
- Rahmawati, A. dkk. (2021). Analisis Penguasaan Konsep Siswa SMP pada Materi Cahaya dan Alat Optik. *JRPF (Jurnal Riset Pendidikan Fisika)*, 6(1), 47–54. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>
- Rose Amanda Puri, P., & Riki Perdana. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Pada Materi Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran Visualization Auditory Kinesthetic. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(2), 93–101.
- Sadiqin, I. K., Santoso, U. T., & Sholahuddin, A. (2017). Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP Melalui Pembelajaran Problem Solving pada Topik Perubahan Benda-Benda di

Sekitar Kita. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 52–62.

Sari, W. P., Suyanto, E., & Suana, W. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 159–168. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>

Sheftyan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153.

Sinuraya, J., Wahyuni, I., & Panggabean, D. D. (2020). The ICARE Practice Based on Worksheet and Physics Experimental to Improve Student Creativity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1428(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1428/1/012048>

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D (2nd ed)*. IKAPI.

Sutopo. (2014). Miskonsepsi pada Optika Geometri dan Remediasinya. *Jurnal Peningkatan Kualitas Guru*, 5(2), 359–365.

Syahfira, R., Permana, N. D., Susilawati, S., & Azhar, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA Siswa Pada Materi Cahaya Dan Optik. *Indonesian Journal of Education and Learning*, 5(1), 16–24.

Yusriyyah, T. (2022). Pengaruh Model ICARE (Introduction, Connection, Application, Reflection, and Extension) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 22–32.