

Pengaruh Model *Learning Cycle* 7E Berbantuan Modul Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Teori Kinetik Gas

Nadiyah Anisah Ramdhani¹, Yanti Sofi Makiyah^{2*}, Rifa'atul Maulidah³

^{1,2*,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi Tasikmalaya

Email Corresponding Author : yanti.sofi@unsil.ac.id

ABSTRAK

Studi pendahuluan di MAN 2 Tasikmalaya menunjukkan rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi fisika dan adanya kebutuhan akan bahan ajar materi teori kinetik gas. Studi literasi menunjukkan bahwa permasalahan pada lokasi penelitian dapat diatasi dengan menerapkan model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi teori kinetik gas. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Tasikmalaya, sedangkan sampel penelitian berjumlah 2 kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen) yang dipilih melalui teknik *purposive sampling* melalui uji homogenitas. Pengambilan data pemahaman konsep siswa dilakukan melalui soal tes pemahaman konsep yang terdiri dari 16 soal *three tiers diagnostic* yang telah disesuaikan dengan Taksonomi Marzano. Hasil analisis data penelitian menggunakan uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang yaitu $6,83 > 1,67$ yang berarti terdapat model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas. Besarnya pengaruh yang diberikan oleh variable bebas dianalisis dengan analisis *N-gain*, hasilnya diperoleh skor *gain* sebesar 0,71 dalam kategori tinggi yang berarti model *Learning Cycle* 7E membantu pemahaman konsep siswa meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian dan analisis kuantitatif penerapan model *Learning Cycle* 7E dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas.

Kata-kata kunci: *Model Learning Cycle 7E, Modul Pembelajaran, Pemahaman Konsep*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika bertujuan untuk memahami konsep dan prinsip-prinsip fisika, sehingga bisa berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi (Kemendikbud, 2014). Kemampuan siswa dalam memahami konsep disebut juga sebagai pemahaman konsep. Pemahaman konsep (*conceptual understanding*) didefinisikan sebagai penguasaan pengetahuan yang dipelajari secara bermakna dan terintegrasi terhadap suatu topik, termasuk hubungan logis di antara konsep-konsep dan gagasan-gagasan tertentu (Ormrod, 2008). Konstruksi pemahaman konsep fisika menjadi tantangan bagi guru karena

sebagian besar dari siswa menganggap fisika termasuk mata pelajaran yang sulit dan banyak berisikan rumus. Namun, konstruksi pemahaman konsep yang buruk akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep dalam ilmu pengetahuan alam yang berakibat pada rendahnya hasil belajar dalam bidang ilmu pengetahuan alam (Soeharto, 2022).

Studi pendahuluan melalui wawancara dengan tiga siswa kelas XI menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan ketika mengerjakan soal fisika yang berbeda dari contoh yang telah diberikan baik oleh guru maupun di dalam LKS. Penyebab dari kondisi ini adalah karena siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasarnya yang menyebabkan mereka kesulitan menerapkan rumus tersebut dalam situasi baru, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar kognitif. Tabel 1. menampilkan hasil ujian tengah semester dan ulangan harian siswa siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Tasikmalaya di tahun ajaran 2022/2023.

Tabel 1. Hasil belajar siswa kelas XI tahun ajaran 2022/2023

Kelas XI	Ulangan Tengah Semester	Kuis
MIPA 1	26,5	38,6
MIPA 2	28,0	39,6
MIPA 3	25,9	39,2
MIPA 4	32,0	44,5
MIPA 5	22,2	24,3
MIPA 6	21,3	33,4
MIPA 7	23,8	29,0
Rata-rata	25,7	35,5

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai ujian tengah semester dan kuis siswa pada aspek kognitif masih rendah dan jauh di bawah standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 75. Hasil belajar kognitif termasuk salah satu produk pembelajaran fisika yang mencakup kumpulan fakta, konsep, teori, prinsip, dan model. Pemahaman konsep memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap hasil belajar (Sappaile, 2019). Hasil belajar kognitif, berdasarkan hasil penghitungan koefisien determinasi, sebanyak 29,9% dipengaruhi oleh kemampuan pemahaman konsep (Nainggolan et al., 2023).

Pembentukan pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika dapat lebih diefektifkan dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran adalah salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran karena dapat mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran (Asyafah, 2019). Hasil studi literasi menunjukkan bahwa model *Learning Cycle* 7E merupakan model pembelajaran yang paling efektif untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Model *Learning Cycle* 7E didefinisikan sebagai model pembelajaran berbasis konstruktivisme yang berpusat pada siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk menemukan dan memahami konsep secara mandiri (Ayudhita et al., 2022). Model ini terdiri dari 7 sintak yaitu *elicit* (memunculkan), *engage* (melibatkan), *explore* (menyelidiki), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (mengembangkan), *evaluate* (mengevaluasi),

dan *extend* (memperluas). Model *Learning Cycle 7E* sangat sesuai untuk mendukung pembelajaran yang melibatkan konsep, karena setiap fasenya dirancang agar dapat dilanjutkan hanya setelah siswa memahami konsep pada fase sebelumnya (Shofiyah, 2016). Fase-fase dalam model *Learning Cycle 7E* dirancang sedemikian rupa agar siswa aktif dalam mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep mereka (Lisma et al., 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI, diketahui bahwa keterbatasan bahan ajar di sekolah menjadi salah satu penyebab rendahnya pemahaman konsep siswa. Guru selama ini menggunakan buku paket dan LKS (Lembar Kerja Siswa) buatan penerbit sebagai bahan ajar. Guru menilai bahan ajar tersebut kurang menarik bagi siswa dan belum efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mereka. Pada bahan ajar tersebut terkadang ditemui miskonsepsi dalam materi maupun soalnya. Siswa di sekolah berbasis pesantren seperti MAN 2 Tasikmalaya, mayoritas terdiri dari santri yang tinggal di pesantren dan tidak diizinkan oleh pesantren untuk menggunakan gawai maupun laptop, sehingga bentuk bahan ajar yang paling sesuai dengan karakteristik siswa tersebut adalah modul cetak. Modul cetak merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang paling sistematis, tampilannya menarik, serta bisa dipelajari secara mandiri oleh pembelajar (Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008). Modul pembelajaran yang telah dibuat berisi materi teori kinetik gas karena materi ini termasuk materi yang cukup abstrak, yaitu materi yang sulit untuk divisualisasikan dan dipraktikumkan secara langsung. Materi teori kinetik gas juga melibatkan pemodelan matematis yang rumit, sehingga sulit untuk memahami konsepnya (Trisniarti et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut solusi yang sesuai dengan permasalahan pembelajaran fisika di MAN 2 Tasikmalaya dan berbagai sekolah berbasis pesantren atau sekolah yang mengalami permasalahan serupa adalah dengan menggunakan model *Learning Cycle 7E* (*Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, dan Extend*) berbantuan modul pembelajaran pada materi teori kinetik gas di kelas XI MIPA. Oleh karena itu, dilaksanakan penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Model *Learning Cycle 7E* Berbantuan Modul Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Teori Kinetik Gas”.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen, yaitu penelitian eksperimental yang melibatkan kelompok kontrol, tapi tidak dapat secara sepenuhnya mengontrol variabel eksternal yang mungkin berdampak pada hasil penelitian (Sugiyono, 2017). Variabel bebas dari penelitian ini adalah model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran, sedangkan variabel terikatnya adalah pemahaman konsep siswa. Penelitian ini menggunakan desain *nonequivalent control group design*, yang membagi sampel penelitian ke dalam dua akelas (kelas kontrol dan eksperimen) (Sugiyono, 2017). Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran seluruh materi selesai. Perbedaannya terletak

pada pelaksanaan pembelajaran yang mana kegiatan belajar dan mengajar di kelas eksperimen disampaikan dengan model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran, sedangkan di kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan sebagaimana biasanya.

Subjek Penelitian

Populasi penelitian terdiri dari seluruh siswa kelas 11 Jurusan MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) di MAN 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024 yang berjumlah 244 siswa. Sampel penelitian berjumlah dua kelas dipilih melalui teknik *purposive sampling*, berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari nilai ujian akhir semester (UAS) siswa di semester sebelumnya yang kemudian diujikan dengan uji homogenitas.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pemahaman konsep pada penelitian ini dilaksanakan secara tes, sedangkan pengumpulan data keterlaksanaan model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran selama penelitian dilaksanakan secara non tes. Tes pemahaman konsep siswa diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen *three-tiers diagnostic test*. *Three-tier diagnostic test* digunakan karena dapat mencegah siswa untuk asal menjawab dan dapat membantu mengidentifikasi kategori pemahaman konsep siswa (Maulana et al., 2023). Penilaian pada *three-tier diagnostic test* dilaksanakan dengan memberikan skor 1 pada setiap jawaban yang benar dan 0 untuk jawaban yang salah, kemudian dikategorikan ke dalam 6 kategori pemahaman konsep (Arslan et al., 2012). Tabel 2 menunjukkan kategori pemahaman konsep dari jawaban siswa di instrumen *three-tiers diagnostic test*.

Tabel 2. Kategori Pemahaman Konsep

Soal Tingkat 1	Soal Tingkat 2	Soal Tingkat 3	Skor	Kategori
Benar	Benar	Yakin	1	Paham Konsep
Benar	Salah	Yakin	0	Miskonsepsi (<i>false positive</i>)
Salah	Benar	Yakin	0	Miskonsepsi (<i>false negative</i>)
Salah	Salah	Yakin	0	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak Yakin	0	Tebakan Beruntung
Benar	Salah	Tidak Yakin	0	Tidak Paham Konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	0	Tidak Paham Konsep
Salah	Salah	Tidak Yakin	0	Tidak Paham Konsep

Intrumen soal pemahaman konsep terdiri dari 16 butir soal yang dikembangkan oleh peneliti. Instrumen soal sebelum digunakan telah diuji validitas melalui uji validitas ahli oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Siliwangi dan uji validitas berdasarkan uji coba kepada siswa kelas 12 MIPA di MAN Riyadlul ‘Ulum. Uji validitas data uji coba instrumen diolah dengan uji *product-moment correlation* dan uji reliabilitas dilaksanakan dengan rumus *Cronbach's alpha*. Hasil uji validitas dan rliabilitas menunjukkan bahwa 12 dari 16 pertanyaan termasuk valid dan reliabel. Sehingga, jumlah soal pada instrumen tes

pemahaman konsep berjumlah 12 butir soal karena hanya digunakan soal yang valid dan reliabel saja.

Pengumpulan data secara non tes dilaksanakan untuk mengetahui pelaksanaan dari pengaruh model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran selama kegiatan belajar dan mengajar melalui lembar observasi yang diisi oleh guru fisika di sekolah penelitian. Skor yang diberikan oleh guru fisika kemudian diolah dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ Implementasi} = \frac{\sum \text{Aspek yang terlaksana}}{\sum \text{Aspek pembelajaran}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil analisis data lembar observasi kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (Apriana, 2023)

Rentang Persentase (%)	Kategori
86 – 100	Sangat Tinggi
76 – 85	Tinggi
60 – 75	Cukup
55 – 59	Kurang
<54	Sangat Kurang

Analisis Data

Data pemahaman konsep siswa dalam penelitian ini diperoleh dari jawaban *pretest* dan *posttest*. Uji prasyarat yang terdiri dari uji homogenitas dan uji normalitas dilaksanakan sebelum melakukan analisis data dengan uji hipotesis. Uji homogenitas melalui uji F dilaksanakan untuk mengetahui similaritas data dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan skor secara berurutan 1,21 dan 1,79 yang berarti skor *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians data yang homogen. Uji normalitas melalui uji chi kuadrat dilaksanakan setelah uji homogenitas untuk mengetahui apakah sebaran data kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa χ^2_{tabel} sebesar 12,84, sedangkan χ^2_{hitung} kelas eksperimen dan kontrol secara berurutan sebesar 3,44 dan 10,92. Oleh karena itu, $\chi^2_{tabel} > \chi^2_{hitung}$ yang berarti data kedua kelas terdistribusi normal.

Uji hipotesis dilaksanakan melalui uji t karena data terdistribusi normal untuk mengetahui apakah hasil penelitian sesuai dengan hipotesis alternatif yang dibuat yaitu terdapat pengaruh model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa atau tidak. Analisis *N-gain* juga dilaksanakan untuk melihat signifikansi dari pengaruh yang diberikan variabel bebas terhadap variabel terikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Skor *Pretest* Pemahaman Konsep Siswa

Pembelajaran dimulai dengan melaksanakan *pretest* terlebih dahulu di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Hasil dari *pretest* yang dilaksanakan ditampilkan pada Tabel 4. Sedangkan, persentase rata-rata skor *pretest* pemahaman konsep per indikator untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan oleh Tabel 5.

Tabel 4. Data Statistik Skor *Pretest* Pemahaman Konsep

Kelas	n	Skor			Rata-rata	Varian	Standar Deviasi
		Terendah	Tertinggi	Maksimum			
Eksperimen	33	0	42	100	22,22	115,74	10,50
Kontrol	33	0	42	100	19,95	112,58	10,39

Tabel 5. Persentase Rata-rata Skor *Pretest* Indikator Pemahaman Konsep

Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Skor (%)	Kategori	Skor (%)	Kategori
Mengintegrasikan	22	Sangat rendah	26	Sangat rendah
Menyimbolkan	23	Sangat rendah	14	Sangat rendah
Rata-rata	22	Sangat rendah	20	Sangat rendah

2. Skor *Posttest* Pemahaman Konsep Siswa

Pembelajaran di kelas eksperimen dilaksanakan dengan model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran, sedangkan pembelajaran di kelas kontrol dilaksanakan dengan model *Guided Inquiry*. Kedua kelas melaksanakan *posttest* setelah seluruh materi teori kinetik gas disampaikan di kelas. Instrumen soal yang diberikan saat *posttest* menggunakan instrumen soal yang sama dengan saat *pretest*. Tabel 6 menunjukkan skor *posttest* pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran materi teori kinetik gas.

Tabel 6. Data Statistik Skor *Posttest* Pemahaman Konsep Siswa

Kelas	n	Skor			Rata-rata	Varian	Standar Deviasi
		Terendah	Tertinggi	Maksimum			
Eksperimen	33	50	92	100	71,46	104,30	9,65
Kontrol	33	42	75	100	55,05	86,54	8,45

Tabel 6 menunjukkan bahwa skor terendah, tertinggi, dan rata-rata siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang berarti rata-rata siswa di kelas eksperimen memperoleh skor pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa di kelas kontrol.

Persentase rata-rata skor *posttest* pemahaman konsep siswa per indikator ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Rata-rata Skor Posttest Indikator Pemahaman

Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Skor (%)	Kategori	Skor (%)	Kategori
Mengintegrasikan	77	Baik	63	Cukup
Menyimbolkan	65	Cukup	47	Rendah
Rata-rata	71	Baik	55	Cukup

Berdasarkan data pada Tabel 7, persentase rata-rata skor *posttest* indikator pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran di kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

3. Presentase Rata-Rata Kategori Pemahaman Konsep Siswa

Pemahaman konsep siswa dikategorikan ke dalam 6 kategori yaitu paham konsep, miskonsepsi (*false positive*), miskonsepsi (*false negative*), miskonsepsi, tebakan beruntung, dan tidak paham konsep. Tabel 8 menunjukkan persentase rata-rata kategori pemahaman konsep siswa.

Tabel 8. Persentase Rata-rata Kategori Pemahaman Konsep Materi Teori Kinetik Gas

Hasil	Indikator	Persentase Kategori Pemahaman Konsep Siswa (%)											
		Kelas Eksperimen						Kelas Kontrol					
		PK	M+	M-	M	TB	TPK	PK	M+	M-	M	TB	TPK
<i>Pretest</i>	Mengintegrasikan	22	16	7	22	6	27	26	16	29	13	4	12
	Menyimbolkan	23	9	11	25	6	26	14	13	26	27	0	20
	Rata-rata	22	12	9	24	6	27	20	14	28	20	2	16
<i>Posttest</i>	Mengintegrasikan	77	6	2	5	1	9	63	18	2	8	1	8
	Menyimbolkan	65	4	2	11	1	17	47	12	14	15	2	10
	Rata-rata	71	5	2	8	1	13	55	15	8	12	1	9

Keterangan:

- PK = Paham Konsep
- M+ = Miskonsepsi (*false positive*)
- M - = Miskonsepsi (*false negative*)
- M = Miskonsepsi
- TB = Tebakan Beruntung
- TPK = Tidak Paham Konsep

Siswa termasuk dalam kategori paham konsep, jika jawaban mereka di tiga *tiers* (tingkat) dari instrumen soal pemahaman konsep benar. Sedangkan siswa dianggap tidak paham konsep, jika mereka memilih jawaban “tidak yakin” di *tiers* ketiga. Siswa yang tidak paham konsep meyakini bahwa jawaban mereka di *tier* pertama dan atau kedua dari soal *three-tiers*

diagnostic tests salah (Resbiantoro et al., 2022). Kategori miskonsepsi terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu miskonsepsi, miskonsepsi (*false positive*) dan miskonsepsi (*false negative*). Siswa terindikasi mengalami miskonsepsi, jika siswa menjawab “yakin” pada soal *tiers* ketiga, padahal jawaban mereka di *tiers* pertama dan kedua salah. Berdasarkan Tabel 8, siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol telah memiliki miskonsepsi bahkan saat sebelum pembelajaran. Adanya miskonsepsi di awal pembelajaran menunjukkan bahwa siswa membawa prakonsepsi yang bertentangan dengan fakta ilmiah. Prakonsepsi merupakan pemahaman konsep siswa yang mereka peroleh melalui pengalaman dan pemahaman mereka sendiri terhadap fenomena alam yang berkaitan dengan materi pembelajaran (Haliza & Hadi, 2022). Miskonsepsi merupakan permasalahan serius yang harus segera diatasi karena dapat berdampak pada hasil belajar dan pemahaman konsep siswa (Styarini & Admoko, 2021).

Kategori miskonsepsi (*false positive*) muncul ketika siswa menjawab benar soal *tier* pertama, tetapi jawaban mereka salah di *tier* kedua, sedangkan mereka meyakini jawaban mereka di kedua soal soal tersebut benar. Kategori ini menunjukkan siswa masih belum memahami konsep secara utuh. Sedangkan, miskonsepsi (*false negative*) teridentifikasi saat siswa menjawab soal di *tier* pertama dengan salah, tetapi jawaban mereka di *tier* kedua benar, sedangkan mereka meyakini kedua jawaban tersebut benar. Miskonsepsi (*false negative*) menunjukkan bahwa materi yang dipahami siswa masih kurang atau siswa kurang teliti dalam menjawab soal (Istiyani et al., 2018). Kategori pemahaman konsep yang terakhir yaitu tebakan beruntung. Siswa berada dalam kategori tebakan beruntung, jika mereka menjawab soal *tier* pertama dan kedua dengan benar, tapi tidak yakin dengan jawaban mereka.

4. Uji Hipotesis dan Analisis *N-gain*

Hasil uji hipotesis menggunakan uji t dengan level signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($6,83 > 1,67$). Oleh karena itu, H_a diterima dan H_0 ditolak yang berarti terdapat pengaruh dari model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas. Signifikansi dari pengaruh tersebut dianalisis melalui analisis *N-gain*. Hasil pengolahan data dengan analisis *N-gain* ditunjukkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Rangkuman Hasil Analisis *N-gain*

Indikator	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kategori	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
Mengintegrasikan	21,72	77,27	0,79	Tinggi	26,26	62,63	0,75	Tinggi
Menyimbolkan	22,73	65,15	0,62	Sedang	13,64	47,47	0,55	Sedang
Rata-rata			0,71	Tinggi	Rata-rata		0,64	Sedang

5. Data Keterlaksanaan Model *Learning Cycle* 7E Berbantuan Modul Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk memperoleh data efektifitas pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Lembar tersebut diisi oleh observer yang merupakan guru mata pelajaran fisika. Tabel 10 menunjukkan data yang diberikan observer terhadap efektifitas penerapan model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran di dalam kelas.

Tabel 10. Rangkuman Data Keterlaksanaan Model *Learning Cycle* 7E Berbantuan Modul Pembelajaran di Kelas

Kegiatan Pembelajaran	Pertemuan Pertama (%)	Pertemuan Kedua (%)	Pertemuan Ketiga (%)	Rata-rata (%)	Kategori
Pendahuluan	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Elicit</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Engage</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Explore</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Explain</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Elaborate</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Evaluate</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
<i>Extend</i>	100	100	100	100	Sangat Baik
Penutup	100	100	100	100	Sangat Baik
Rata-rata	100	100	100	100	Sangat Baik

Pembahasan

Tabel 4 menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki tingkat prakonsepsi yang sama. Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil *pretest* pemahaman konsep siswa untuk indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan masih sangat rendah. Hal ini wajar terjadi karena data diambil saat siswa belum mengikuti kegiatan pembelajaran materi teori kinetik gas di kelas. Dengan membandingkan Tabel 5 dengan Tabel 7, diketahui terjadi peningkatan level pemahaman konsep siswa. Persentase rata-rata *posttest* kelas eksperimen dalam indikator mengintegrasikan meningkat dari yang awalnya 22% menjadi 77% dan untuk indikator menyimbolkan juga mengalami peningkatan dari yang awalnya 23% menjadi 65%. Presentase rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol juga mengalami peningkatan, pada indikator mengintegrasikan meningkat dari yang awalnya 26% menjadi 63% dan pada indikator menyimbolkan yang pada awalnya 14% menjadi 47%.

Hasil uji t menunjukkan bahwa model *Learning Cycle* 7E berbantuan modul pembelajaran berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa, sehingga seperti data yang terdapat pada Tabel 8, kelas eksperimen memiliki persentase rata-rata skor *posttest* kategori paham konsep yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu 71% dan 55%. Peningkatan pemahaman konsep siswa siswa kelas eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil analisis *N-gain* pada Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai *gain* rata-rata kelas eksperimen sebesar 0,71 dalam kategori tinggi, sehingga lebih besar dari nilai *gain* rata-rata

kelas kontrol sebesar 0,69 dalam kategori sedang. Namun, kategori nilai *gain* untuk indikator pemahaman konsep mengintegrasikan dan menyimbolkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama yaitu pada kategori tinggi untuk indikator mengintegrasikan dan kategori sedang untuk indikator menyimbolkan.

Kesamaan kategori nilai *gain* pada setiap indikator pemahaman konsep di kelas eksperimen dan kontrol mungkin terjadi karena pembelajaran materi teori kinetik gas di kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama disampaikan melalui model pembelajaran konstruktivistik yang mendukung pembentukan pemahaman konsep siswa yaitu model *Learning Cycle 7E* pada kelas eksperimen dan *Guided Inquiry* pada kelas kontrol. Model *Learning Cycle 7E* menekankan pada pembelajaran yang berpusat kepada siswa, yang mana model pembelajaran ini mendukung siswa agar dapat menemukan konsep melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah secara mandiri (Ayudhita et al., 2022). Model pembelajaran tersebut mendukung siswa untuk mengonstruksi ilmu pengetahuan dan pengalaman belajar mereka secara mandiri dengan aktif berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran yang bermakna secara individu maupun kelompok sehingga mendukung siswa meraih capaian pembelajaran (Choiroh, 2020). Model *Guided Inquiry* berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan logis siswa melalui penjelasan yang mendukung siswa menemukan konsep (Ikbal et al., 2018). Model *Guided Inquiry* juga dapat mendukung pembentukan pemahaman konsep siswa seperti model *Learning Cycle 7E*, tapi fokus utama dari model *Guided Inquiry* adalah membentuk kemampuan berpikir kritis dan logis. Hal ini menjelaskan mengapa walaupun skor *gain* indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang sama, skor kelas eksperimen tetap lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai *gain* kelas eksperimen untuk indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan secara berurutan yaitu 0,79 dan 0,62. Sedangkan, nilai *gain* pada kelas kontrol untuk indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan secara berurutan sebesar 0,75 dan 0,55.

Penerapan model pembelajaran yang sesuai, khususnya dalam pembelajaran sains, dapat lebih efektif dengan menggunakan bahan ajar yang sesuai. Pembentukan pemahaman konsep dapat dipengaruhi oleh bahan ajar seperti buku, gambar, video, atau lainnya. Bahan ajar dapat membantu siswa agar lebih mudah memahami konsep materi yang diajarkan dengan memberikan visualisasi dan latihan soal. Penjelasan yang kompleks, istilah-istilah sains yang asing, dan kesalahan materi yang disampaikan dapat menghambat siswa memahami materi pembelajaran (Dewi, 2018). Terdapat berbagai jenis bahan ajar, tapi dalam penelitian ini bahan ajar yang diterapkan di kelas eksperimen adalah modul pembelajaran, sedangkan bahan ajar yang diterapkan di kelas kontrol adalah lembar kerja siswa (LKPD). Hal ini karena modul pembelajaran bertujuan untuk mengefisienkan proses pembelajaran dan menyajikan materi pembelajaran yang lebih sistematis untuk mencapai tujuan dan kompetensi pembelajaran (Yulando et al., 2019). Tabel 9 menunjukkan bahwa walaupun model pembelajaran berbasis konstruktivistik diterapkan pada kedua kelas, kelas eksperimen yang pembelajarannya disampaikan dengan bantuan modul pembelajaran memperoleh peningkatan pemahaman

konsep yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol yang pembelajarannya disampaikan dengan bantuan LKPD, yaitu sebesar 0,71 dalam kategori tinggi untuk kelas eksperimen dan 0,64 dalam kategori sedang untuk kelas kontrol. Namun, dari Tabel 9 diketahui bahwa nilai *gain* pada kelas eksperimen untuk indikator mengintegrasikan lebih besar dibandingkan dengan indikator menyimbolkan, yaitu 0,79 dalam kategori tinggi dan 0,62 dalam kategori sedang. Tabel 8 juga menunjukkan bahwa persentase rata-rata *posttest* siswa yang termasuk paham konsep di kelas eksperimen dalam indikator mengintegrasikan lebih besar dibandingkan indikator menyimbolkan, yaitu 77% dan 65%.

Skor persentase rata-rata *posttest* siswa paham konsep dan nilai *gain* pada indikator mengintegrasikan yang lebih besar dibandingkan indikator menyimbolkan di kelas eksperimen terjadi karena tidak semua sintak dari model *Learning Cycle 7E* dapat memfasilitasi pembentukan pemahaman konsep untuk indikator menyimbolkan secara maksimal. Sintak pembelajaran dalam model *Learning Cycle 7E* terdiri dari tujuh fase, yaitu *elicit* (memunculkan), *engage* (melibatkan), *explore* (menyelidiki), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (mengembangkan), *evaluate* (mengevaluasi), dan *extend* (memperluas). Keseluruhan fase tersebut dapat mendukung siswa untuk mengintegrasikan pemahaman konsep mereka. Namun, fase model *Learning Cycle 7E* yang mendukung kemampuan menyimbolkan konsep siswa secara maksimal hanya fase *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate*.

Indikator mengintegrasikan adalah salah satu indikator pemahaman konsep yang menunjukkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi komponen dasar dari pengetahuan mereka dan karakteristik penting atau kurang penting dari pengetahuan tersebut (Marzano & Kendall, 2007). Penerapan fase *elicit* dapat membantu guru mengenali prakonsepsi yang dimiliki siswa sebelum kegiatan pembelajaran dan dapat membantu guru menyusun pembelajaran yang lebih efektif dalam membangun kemampuan mengintegrasikan konsep pada diri siswa agar sesuai dengan fakta ilmiah. Fase *elicit* bertujuan untuk mengidentifikasi prakonsepsi yang dibawa siswa dan membantu guru menyiapkan siswa untuk mengonstruksi komponen pengetahuan mereka (Mekonnen et al., 2024). Guru memberikan pertanyaan pemantik dalam fase *elicit* untuk mengidentifikasi pemahaman awal siswa. Aktivitas ini terdapat pada aktivitas “Ayo Mengamati” modul pembelajaran yang digunakan selama penelitian. Pertanyaan pemantik yang diberikan dapat menanyakan fenomena, aplikasi, atau materi prasyaran dari materi yang akan dipelajari, misalnya seperti, “Setelah sebelumnya mempelajari materi energi kinetik rata-rata gas ideal, apakah menurutmu energi kinetik rata-rata dari gas monoatomik, diatomik, dan poliatomik sama?”. Guru kemudian melaksanakan diskusi dengan siswa di kelas. Diskusi dengan siswa dapat memunculkan pemahaman awal siswa (Eisenkraft, 2003). Jawaban dari siswa di kelas dan yang dituliskan di modul pembelajaran dapat memberikan gambaran prakonsepsi apa yang dibawa siswa ke kelas berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, sehingga guru dapat mengamati dan menganalisis pembelajaran seperti apa yang perlu dilaksanakan selama pembelajaran dan konsep mana yang harus lebih ditekankan agar siswa dapat memahami konsep secara utuh dan sesuai dengan fakta ilmiah.

Fase *engage* dalam model *Learning Cycle 7E* bertujuan untuk menyiapkan atensi siswa, memaksimalkan kemampuan siswa untuk mengonstruksi kemampuan mengintegrasikan konsep, dan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan prakonsepsi yang dibawanya. Aktivitas dalam fase *engage* dapat menarik minat siswa dan menjaga atensi mereka selama pembelajaran (Mekonnen et al., 2024). Dalam proses transfer informasi dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang, atensi memiliki peran yang penting, yaitu menjaga informasi agar tidak mudah terlupakan (Atkinson & Shiffrin, 1968). Pelaksanaan fase *engage* selama penelitian dilaksanakan dengan menampilkan video animasi tentang fenomena teori kinetik gas, misalnya seperti gerak partikel gas dalam wadah. Fase ini tidak dicantumkan dalam modul pembelajaran, sehingga kegiatan siswa di kelas hanya memperhatikan guru dan aktif berdiskusi.

Fase *explore* dilaksanakan setelah fase *engage*. Fase ini dapat melatih siswa untuk mengintegrasikan konsep melalui kegiatan eksperimen yang mendukung penemuan konsep oleh siswa dan identifikasi struktur dasar materi pembelajaran yang sedang dipelajari sesuai dengan pendekatan saintifik. Fase *explore* memungkinkan siswa memperoleh kesempatan untuk mengobservasi, merancang hipotesis, mengumpulkan informasi, menganalisis variabel, merancang eksperimen, membuat grafik, menganalisis hasil, dan menyusun hasil temuannya (Eisenkraft, 2003). Fase ini mendukung siswa untuk memperoleh pengetahuan melalui berbagai aktivitas, seperti eksperimen dan diskusi (Ayudhita et al., 2022). Aktivitas pembelajaran dalam fase ini berfokus pada membimbing siswa untuk mengamati fenomena sains yang ada di sekitarnya (Mekonnen et al., 2024). Siswa pada fase *explore* melaksanakan praktikum secara berkelompok menggunakan alat-alat sederhana dan situs laboratorium virtual, kemudian hasil penelitian tersebut diolah secara berkelompok melalui diskusi kelompok, setelahnya barulah siswa menuliskan hasil analisis mereka di LKPD dalam modul pembelajaran. Pada akhir fase *explore* siswa mempresentasikan hasil praktikumnya di kelas untuk divalidasi dan didiskusikan kembali di kelas.

Fase *explain* dilaksanakan setelah fase *explore*. Fase *explain* bertujuan untuk menjelaskan model, hukum, dan teori yang terdapat dalam materi belajar yang sedang dipelajari (Eisenkraft, 2003). Siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan ide dan pendapatnya, serta diberikan penjelasan istilah-istilah sains dan symbol-simbol yang terkait dengan pengetahuan yang sedang dipelajari (Mekonnen et al., 2024). Penjelasan istilah-istilah dan symbol-simbol sains dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep yang logis dan konsisten. Guru pada fase *explain* juga dapat memberikan pertanyaan yang memungkinkan siswa memanfaatkan kosakata ilmiah ini untuk menjelaskan temuan penyelidikan mereka (Eisenkraft, 2003).

Fase *elaborate* dilaksanakan setelah fase *explain*. Siswa pada fase *elaborate* diberi kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang telah mereka pelajari di fase-fase sebelumnya dalam situasi yang baru, seperti menyusun permasalahan dan hipotesis untuk melaksanakan penyelidikan atau menyelesaikan permasalahan matematis (Eisenkraft, 2003). Fase ini mendorong terjadinya asimilasi dan akomodasi pemahaman saat siswa mengatur atau

menghubungkan konsep yang baru dikembangkan dengan konsep sebelumnya atau menerapkannya dalam situasi kehidupan sehari-hari (Mekonnen et al., 2024). Penerapan fase *elaborate* untuk melatih indikator integrasi di kelas eksperimen dilakukan melalui diskusi yang terkait dengan fenomena alam atau penerapan konsep yang dipelajari. Guru memberikan pertanyaan stimulan untuk mendorong siswa mengidentifikasi penerapan konsep fisika yang dipelajari, seperti bertanya, "Lihatlah di sekeliling sekolah, apakah terdapat penerapan Hukum Boyle di sini?" Siswa kemudian menjawab pertanyaan dan mendiskusikan validitas pernyataan yang dibuat, serta jawaban alternatif yang mungkin muncul. Jika siswa mengalami kesulitan menemukan penerapan konsep yang dipelajari, guru dapat menyebutkan salah satu penerapan tersebut dan kemudian memperbolehkan peserta untuk menanggapi dan berdiskusi.

Fase *evaluate* dilaksanakan setelah fase *elaborate*. Fase *evaluate* menguji seberapa jauh siswa telah mengonstruksi pemahaman konsep mereka dalam indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan. Fase ini memungkinkan siswa untuk mengenali perubahan dalam pengetahuan mereka dan menilai pemahaman mereka terhadap konsep tersebut (Mekonnen et al., 2024). Fase ini terdiri dari evaluasi formatif dan sumatif dari pembelajaran siswa. Penilaian formatif tidak terbatas pada fase tertentu dari model *Learning Cycle 7E* (Eisenkraft, 2003). Instrumen soal pemahaman konsep digunakan dalam penilaian sumatif penelitian ini untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Penilaian formatif dalam fase *elicit* dan *engage* dilakukan secara lisan ketika guru mengajukan pertanyaan pemicu dan terlibat dalam diskusi bersama siswa untuk mendapatkan gambaran tentang pemahaman konsep mereka dalam indikator mengintegrasikan. Penilaian formatif dalam fase *explore* dilakukan melalui evaluasi praktis dalam modul pembelajaran, yang memberikan gambaran pemahaman konsep siswa untuk indikator mengintegrasikan dan menyimbolkan. Penilaian formatif dalam fase *explain* dan *elaborate* dilakukan selama tahap evaluasi melalui tugas pekerjaan rumah, yang mencakup pertanyaan pemahaman konsep dan tabel refleksi diri.

Fase terakhir dari model *Learning Cycle 7E* adalah fase *extend*. Fase ini membantu melatih siswa untuk memahami konsep pada kehidupan sehari-hari atau situasi yang baru. Guru dalam fase ini memberikan permasalahan mengenai fenomena atau penerapan dari materi yang dipelajari. Fase *evaluate* juga termasuk dalam evaluasi pembelajaran karena menantang siswa agar dapat mengeksplorasi penerapan lebih lanjut dari konsep yang dipelajari (Eisenkraft, 2003).

Penjelasan dari sintak model *Learning Cycle 7E* menunjukkan bagaimana setiap fase dalam model pembelajaran ini efektif dalam mendukung pengembangan pemahaman konsep siswa, khususnya dalam indikator mengintegrasikan. Fase dari model *Learning Cycle 7E* yang efektif mendukung pengembangan indikator menyimbolkan dari pemahaman konsep dalam penelitian ini, yaitu fase *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate*. Indikator menyimbolkan merupakan salah satu indikator pemahaman konsep yang menunjukkan kemampuan siswa dalam menerjemahkan konsep ke dalam berbagai imaji simbolik (Marzano & Kendall, 2007). Imaji simbolik dalam pembelajaran fisika meliputi grafik, simbol-simbol besaran, dan persamaan matematis atau rumus.

Fase *explore* dapat melatih kemampuan menyimbolkan pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang memicu minat siswa sehingga mampu menemukan imaji simbolik dari materi yang sedang dipelajari. Siswa di kelas eksperimen dibimbing untuk mengamati dan mendata hasil pengamatan mereka dalam tabel pengamatan. Data pengamatan tersebut kemudian di analisis dengan mengisi LKPD dalam modul pembelajaran untuk aktivitas “Ayo Menganalisis Data”. Aktivitas menganalisis data akan melatih siswa agar dapat membuat grafik, memaknai garis yang dibentuk pada grafik, dan pada akhirnya menemukan rumus dasar dari materi pembelajaran. Guru dalam fase ini dapat mengevaluasi kemampuan menyimbolkan siswa dengan memeriksa jawaban siswa dalam LKPD.

Fase *explain* dilaksanakan setelah fase *explore*. Dalam fase ini siswa diarahkan agar mampu mempresentasikan pemahaman konsep mereka khususnya pada indikator menyimbolkan dengan menunjukkan grafik yang telah mereka buat dan rumus dari konsep yang mereka pelajari. Guru kemudian memverifikasi jawaban siswa dan membimbing diskusi kelas. Modul pembelajaran dalam fase ini memfasilitasi konstruksi kemampuan menyimbolkan siswa melalui rangkuman materi dan contoh-contoh soal.

Setelah melewati fase *explore* dan *explain*, siswa seharusnya sudah memahami atau setidaknya menyadari representasi simbolik dari materi tersebut. Namun, untuk memastikan bahwa siswa dapat menerapkan pemahamannya, mereka perlu dilatih untuk mengembangkan dan menggunakan representasi simbolik tersebut dalam fase *elaborate*. Dalam fase ini, siswa dibimbing oleh guru untuk menerapkan materi yang telah dipelajarinya pada situasi atau masalah baru dan mendiskusikannya dalam kelompok masing-masing, seperti mengerjakan soal latihan (Ayudhita et al., 2022). Pada kelas eksperimen, fase *elaborate* untuk melatih kemampuan menyimbolkan konsep dilakukan dengan menyelesaikan soal latihan bersama di kelas.

Setelah menyelesaikan ketiga fase tersebut, siswa melanjutkan ke fase *evaluate*. Fase ini melatih kemampuan dalam menerapkan dan membuat simbol-simbol yang mewakili materi dan membantu siswa maupun guru dalam mengenali kemampuan menyimbolkan siswa. Pelaksanaan fase ini untuk melatih indikator menyimbolkan dapat dilakukan dengan memberikan soal-soal hitungan.

Berdasarkan pemaparan penerapan model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran, diketahui bahwa dengan penerapan yang tepat model *Learning Cycle 7E* yang didukung modul pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10. Tabel 9 bahkan menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep yang terjadi di kelas eksperimen termasuk tinggi atau signifikan. Temuan ini sejalan dengan temuan (Lisma et al., 2017) yang menemukan bahwa kelas yang pembelajarannya dilaksanakan dengan model *Learning Cycle 7E* mengalami peningkatan pemahaman konsep termasuk dalam kategori tinggi.

KESIMPULAN

Penelitian bertujuan untuk mengetahui: apakah terdapat pengaruh model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran terhadap pemahaman konsep teori kinetik gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran berpengaruh secara signifikan terhadap pemahaman konsep peserta didik. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji t yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memiliki persentase rata-rata skor posttest kategori paham konsep yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yaitu sebesar 71% dan 55%. Selain itu, peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil analisis N-gain menunjukkan bahwa nilai gain rata-rata kelas eksperimen sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai gain rata-rata sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Namun, pada indikator pemahaman konsep mengintegrasikan dan menyimbolkan, kategori nilai gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu kategori tinggi pada indikator mengintegrasikan dan kategori sedang pada indikator menyimbolkan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model *Learning Cycle 7E* berbantuan modul pembelajaran lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep secara umum, tapi peningkatan pada kemampuan menyimbolkan masih perlu dioptimalkan. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya memperbanyak aktivitas pembelajaran yang secara khusus mendukung indikator menyimbolkan, sehingga peningkatan pemahaman konsep pada indikator tersebut dapat setara dengan indikator mengintegrasikan. Selain itu, penelitian lanjutan berupa studi eksploratif perlu dilakukan untuk mengungkap kondisi lain dalam pemahaman konsep siswa, tidak hanya terbatas pada kategori paham konsep, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai proses dan tingkat pemahaman konsep siswa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kontribusi yang sangat berharga dari kepala sekolah, guru-guru, dan staf MAN 2 Tasikmalaya, serta partisipasi aktif siswa Kelas XI MIPA, yang sangat penting bagi keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Apriana, E. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Think, Talk, Write (TTW) Berbantuan PhET Simulation Terhadap Kemampuan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gerak Parabola*. Universitas Siliwangi.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686.

- <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618>
Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 6(1), 19–32.
<https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>
Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). *Human memory: A proposed system and its control processes*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781316422250.025>
Ayudhita, H., Mayasari, T., & Huriawati, F. (2022). Penerapan Model Learning Cycle 7E dalam Pembelajaran Fisika dengan Bantuan Google Sites. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika VII 2022 "Transformasi Dan Inovasi Pembelajaran Di Era Digital,"* 1–9.
Choiroh, N. (2020). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Gelombang Cahaya Kelas XI SMA*. Universitas Jember.
Dewi, S. H. (2018). *Bahan Ajar Remedial Berbentuk Refutation Text Untuk Memperbaiki Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Asam Basa*.
Direktorat Tenaga Kependidikan. (2008). Penulisan Modul. In *Depdiknas*. DIREKTORAT TENAGA KEPENDIDIKAN.
Eisenkraft, A. (2003). Expanding The 5E Model. *The Science Teacher*. Arlington: National Science Teacher Association (NSTA) Association (NSTA), 5–8.
Haliza, S. N., & Hadi, W. P. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Proceeding Science Education National Conference 2022*, 132–139.
Ikbal, M. S., Nurhayati, & Ahmad, Y. (2018). Pengaruh Metode Guided Inquiry Dan Pengetahuan Operasi Dasar Matematika Dalam Praktikum Fisika Dasar Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Alauddin Makassar. *Al - Ta'dib Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 11(1), 19–36.
Istiyani, R., Muchyidin, A., & Rahardjo, H. (2018). Analisis miskonsepsi siswa pada konsep geometri menggunakan. *Cakrawala Pendidikan*, 37(2), 223–236.
Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014, Mata Pelajaran Fisika SMA/SMK*.
Lisma, Kurniawan, Y., & Sulistri, E. (2017). Penerapan Model Learning Cycle (LC) 7E Sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Aspek Menafsirkan Dan Menyimpulkan Pada Materi Kalor Kelas X SMA. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 2(2), 35–37.
Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). Praise for the Second Edition of The New Taxonomy of Educational Objectives. *Corwin Press*, 3.
Maulana, Y., Sopandi, W., Rosmiati, I., & Agustina, N. S. (2023). Analysis of Prior Knowledge Elementary School Students Using Three-tier Diagnostic Test to Identify Blood Circular System Misconception. *Edu Sains*, 11(1), 55–69.
Mekonnen, Z. B., Yehualaw, D. D., Mengistie, S. M., & Mersha, B. S. (2024). The effect of 7E learning cycle enriched with computer animations on students' conceptual understanding and overcoming misconceptions. In *Journal of Pedagogical Research* (Vol. 8, Issue 2).
<https://doi.org/10.33902/JPR.202425017>
Nainggolan, R. Y., Naibaho, T., & Manik, E. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Komsej dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Aspek Kognitif Matematika Siswa Pada Maateri Perkalian dan Pembagian Aljabar. 4(2), 27–35.
Ormrod, J. E. (2008). *Psikologi Pendidikan: Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang* (6th

- ed.). Erlangga.
- Resbiantoro, G., Setiani, R., & Dwikoranto. (2022). A Review of Misconception in Physics: The Diagnosis, Causes, and Remediation. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 403–427.
<https://doi.org/10.36681/tused.2022.128>
- Sappaile, N. (2019). Hubungan Pemahaman Konsep Perbandingan Dengan Hasil Belajar Kimia Materi Stoikiometri. *JIP STKIP Kusuma Negara Jakarta*, 2(2), 58–71.
- Shofiyah, N. (2016). Remediasi Miskonsepsi Konsep Gerak dan Gaya Melalui Penerapan Model Pembelajaran 7E (Learning Cycle) Pada Mahasiswa Calon Guru IPA Universitas Muhammadiyah Siduarjo. *Jurnal Sains Dan Fisika*, 2(2), 128–135.
- Soeharto, S. (2022). Exploring Indonesian student misconceptions in science concepts. *Heliyon*, 8(September).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10720>
- Styarini, R., & Admoko, S. (2021). Penerapan Strategi Pembelajaran Konflik Kognitif Dalam Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi. *IPF : Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(3), 40–55.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (25th ed.). Alfabeta.
- Trisniarti, M. D., Aminah, N. S., & Sarwanto, S. (2020). Profile of senior high school students' misconception in physics using need-based analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032072>
- Yulando, S., Sutopo, & Chi, T. F. (2019). Electronic Module Design and Development : An Interactive Learning. *American Journal of Educational Research*, 7(10), 694–698.
<https://doi.org/10.12691/education-7-10-4>